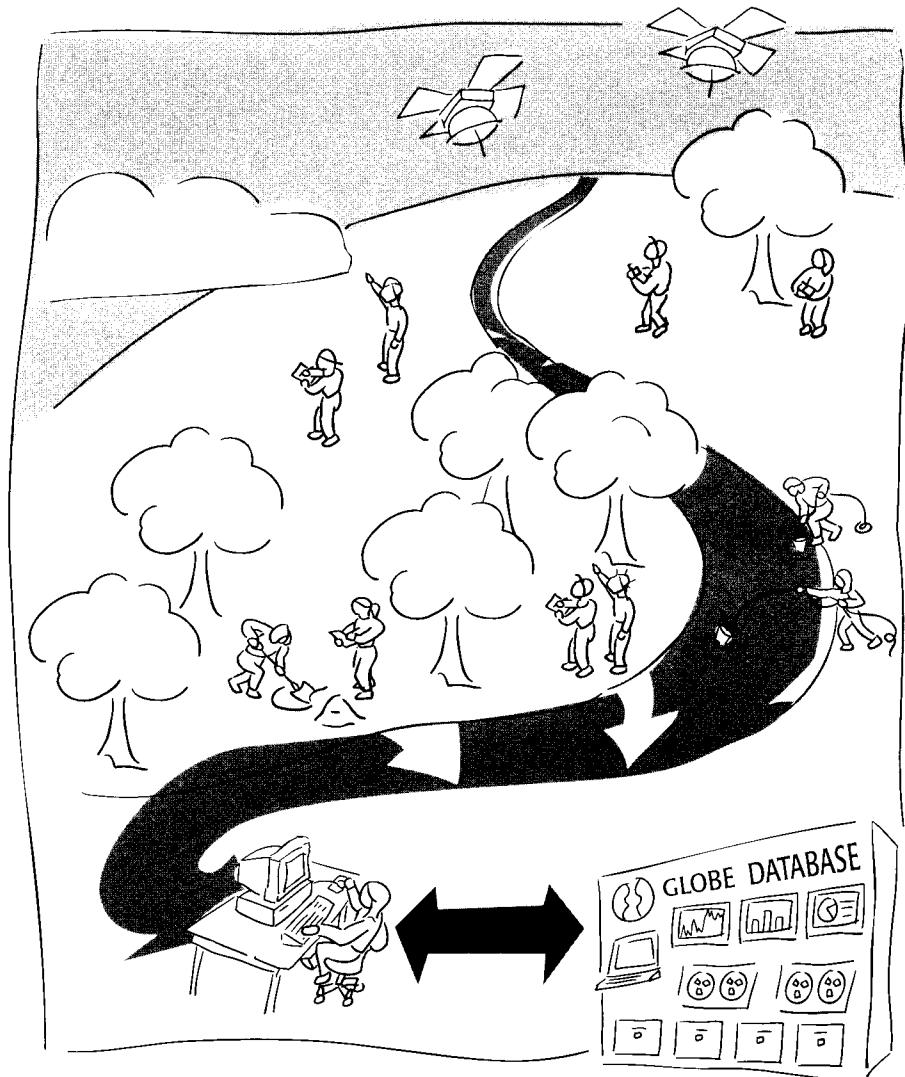


صندوق الأدوات

صندوق الأدوات



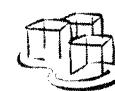
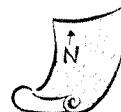
دليل المعلمين لبرنامج **GLOBE™**



جدول المحتويات



- قياسات GLOBE وأجهزتها صندوق الأدوات-٤
- الأجهزة العلمية لقياسات GLOBE صندوق الأدوات-٦
- مواصفات أجهزة GLOBE صندوق الأدوات-٩
- تصميمات وقاء الآلة صندوق الأدوات-١٩
- استخدام أدوات التصوير البياني ل GLOBE صندوق الأدوات-٢٢
- التصنيف اليدوي: درس تعليمي حول صورة Beverly, MA صندوق الأدوات-٢٣
- برنامج MultiSpec: مقدمة عن معالجة الصورة صندوق الأدوات-٣١
- درس تعليمي عن التجميم بدون إشراف صندوق الأدوات-٩١



قياسات GLOBE وأجهزتها

تشمل القياسات البيئية لبرنامج GLOBE أربعة مجالات دراسية: الجو / المناخ، الهيدرولوجيا (علم المائيات)، الغطاء الأرضي / البيولوجيا، والتربيه. تلخص الصفحات التالية الموصفات الحالية الخاصة بالأجهزة. يتم تمييز قياسات وأجهزة GLOBE تبعاً لمستوى المهارة.

| المهارة | الوسيلة | القياس |
|--|---|--|
| الجو / المناخ | | |
| جميع المستويات | مخطط الغيوم | غطاء / نوع الغيوم |
| جميع المستويات | مقاييس كمية المطر | الهطول السائل |
| جميع المستويات | لوح الثلج، مقاييس كمية المطر، قطب عمق الثلج | الهطول الصلب |
| المستوى المبتدئ | ورقة مؤشر pH | pH للهطول |
| المستوى المتوسط | قلم pH ، محلول واحد منظم لـ pH | |
| المستوى المتقدم | مقاييس pH ، ثلاثة محليلات منظمة لـ pH | |
| جميع المستويات | ترمومتراً درجة العظمى / الصغرى، ترمومتر معايرة، وقاء آلة | درجة حرارة الهواء العظمى والصغرى والراهنة |
| | | الهيدرولوجيا (علم المائيات) |
| جميع المستويات | قرص سيكهي (Secchi)، حبل طوله 5 م | الشفافية - فقط موقع الماء العميق |
| جميع المستويات | أنبوبة العکاره | الشفافية - الماء السطحي |
| جميع المستويات | ترمومتراً - عضوي مملوء بسائل | درجة حرارة الماء |
| المستوى المتوسط والمتقدم | مجموعة أدوات قياس الأوكسجين المذاب | الأوكسجين المذاب |
| المستوى المبتدئ | ورقة مؤشر pH | pH للماء |
| المستوى المتوسط | قلم pH عنصر واحد منظم لـ pH | |
| المستوى المتقدم | مقاييس pH ، ثلاثة عناصر منظمة لـ pH | |
| جميع المستويات | جهاز اختبار إجمالي المواد الصلبة المذابة (الموصلية) ، محلول معايرة | الموصلية الكهربائية - موقع الماء العذب فقط |
| جميع المستويات | مكثاف سوائل (هيدرومتر)، اسطوانة مدرجة من البلاستيك الشفاف سعة ٥٠٠ م.ل، ترمومتر عضوي مملوء بسائل | درجة الملوحة - موقع المياه المالحة والقليل الملوحة |
| اختياري بالنسبة للمستوى المتوسط، المستوى المتقدم | جهاز اختبار الملوحة | طريقة معايرة الملوحة - موقع المياه المالحة والقليل الملوحة |

| القياس | الوسيلة | مستوى المهارة |
|--|--|------------------------------|
| الهيدرولوجيا / علم المائيات (تابع) | | |
| القلوية | مجموعة أدوات قياس قلوية الماء | المستوى المتوسط، المتقدم |
| النترات | مجموعة أدوات قياس نترات الماء | المستوى المتوسط، المتقدم |
| التربة | | |
| الخصائص المميزة للترية- انحدار الميدان، العمق الطبقي ، البنية، اللون، التماسك ، الجوهر ، الكربونات | مقياس انحدار (كلينومتر)، كاميرا، قضيب قياس متر، جدول الألوان، علب صفيح لجمع العينات، أوعية أخرى، جاروف أو مثقب | جميع المستويات |
| الخصائص المميزة للترية- قياس معملي للكثافة الحجمية، الحجم الجزيئي، pH للترية، الخصوبة | فرن تجفيف، اسطوانة مدرجة سعة ١٠٠ م ل، اسطوانة مدرجة من البلاستيك الشفاف سعة ٥٠٠ م ل، ترمومتر، مقياس كثافة سوائل (هيدرومتر)، ترمومتر، محلول مشتّت، ورقة أو قلم أو مقياس pH ، منظمات pH ، جهاز قياس NPK للترية | جميع المستويات |
| رطوبة التربة | ميزان، قضيب قياس متر، فرن تجفيف (للترية)، علب صفيح لجمع العينات، أوعية أخرى للترية، مثقب (لأخذ عينات من العمق)، شريط قياس بطول ٥٠ م (قطع بالعرض) | جميع المستويات |
| رطوبة كتلة كبريتات الكالسيوم المائية (الكلس) بالترية | عداد رطوبة التربة، كتل كبريتات كالسيوم مائية (كلس)، شبكة أنابيب PVC | اختياري للمستوى المتقدم |
| الترشيح | جهاز ترشيح ذو حلقتين | جميع المستويات |
| درجة حرارة التربة | ترمومتر التربة | جميع المستويات |
| الغطاء الأرضي / البيولوجيا | | |
| وضع خرائط غطاء الأرض | صورة ملتقطة بوسيلة الإستشعار عن بعد، برنامج MultiSpec | جميع المستويات |
| التعرف على الأصناف | مفاتيح ثنائية التفرع | جميع المستويات |
| البيولوجيا الإحصائية محيط الشجرة ارتفاع الشجرة غطاء الظللة الغطاء الأرضي | مقياس انحدار و مقياس كثافة (يمكن صنع كليهما بواسطة الطلبة). شريط قياس بطول ٥٠ م. | جميع المستويات |
| البيولوجيا الإحصائية التكتل الحيوي للعشب | فرن تجفيف للنباتات | جميع المستويات |
| الموقع | | |
| صندوق الأدوات | خط عرض و خط طول موقع الدراسة | خط عرض و خط طول موقع الدراسة |

الأجهزة العلمية لقياسات GLOBE

يلزم وجود عدد من الأجهزة، والملاو وقطع معدات لإجراء قياسات GLOBE بشكل صحيح. والكثير من هذه يمكن شراؤه، بينما يمكن صنع البعض منها بواسطة الطلبة أو بواسطة أفراد من المجتمع المدرسي. يتم تمييز قياسات وأجهزة قياس GLOBE وفقاً لمستوى المهارة. في العمود الملقب بـ KIT (صندوق الأدوات) في الجدول التالي ، تدل الأحرف "B" ، و "I" ، و "A" على أن الآلة متضمنة في صندوق أدوات المستوى المبتدئ (B)، أو المتوسط (I)، أو المتقدم (A). يتضمن كل صندوق أدوات أدنى عدد من مجموعة الأجهزة التي تحتاج معظم المدارس لشرائها من أجل أداء بروتوكولات GLOBE بما يتناثم مع مستوىها التعليمي. يدل الحرف "O" على أن شراء هذه الآلة اختياري وأنها غير متضمنة في صندوق الأدوات إما لأن معظم المدارس لا بد وأن يكون متاحاً لديها بالفعل منها، أو لأن مدارس أي منطقة يمكن أن تشارك فيما بينها بالآلة واحدة، أو لأنه لا توجد حاجة للآلة إلا مع اختيار أداء قياسات معينة في بروتوكولات GLOBE . يدل الحرف "M" على أن الآلة يمكن صنعها في المدرسة أو بمساعدة محلية.

| مستوى المهارة | القياس | صندوق الأدوات (M, O, A, I, B) | وسيلة القياس |
|-------------------|--|-------------------------------|--|
| جميع المستويات | غطاء / نوع الغيوم | O ¹ | مخطط الغيوم |
| جميع المستويات | درجة حرارة الهواء – درجة الحرارة العظمى / الصغرى والراهنة | A, I, B | ترموتر درجة العظمى / الصغرى |
| جميع المستويات | درجة حرارة الهواء، درجة حرارة الماء، الملوحة، الحجم الجزيئي للتربة | A, I, B | ترموتر معايرة (ترموتر عضوي ملوء بسائل) |
| جميع المستويات | درجة حرارة الهواء | M, A, I, B | وقاء الآلة |
| جميع المستويات | الهطول، السائل والصلب | A, I, B | مقاييس كمية المطر |
| جميع المستويات | جميع المستويات | الهطول، الصلب | لوح الثلج M |
| جميع المستويات | الهطول، الصلب | M, O | قطب عمق الثلج |
| المبتدئ | pH المطر، pH الماء و pH التربة | B | ورقة مؤشر pH |
| المتوسط | pH المطر، pH الماء و pH التربة | I | pH قلم |
| المتوسط والمتقدم | pH المطر، pH الماء و pH التربة | M, A, I | منظم pH |
| المتقدم | pH المطر، pH الماء و pH التربة | A | مقاييس pH |
| المتقدم | pH المطر، pH الماء و pH التربة | M, A | منظمات pH 4 وال pH 10 |
| المتوسط والمتقدم | الأكسجين المذاب | A, I | مجموعة أدوات قياس الأوكسجين المذاب |
| المتوسط والمتقدم | القلوية | A, I | مجموعة أدوات قياس قلوية الماء |
| المتوسط، والمتقدم | مجال الهيدرولوجيا: الأوكسجين المذاب، القلوية، الملحيّة، المعايرة، والتنزات | A, I | معدات أمان – قفازات بلاستيكية ونظارات واقية |
| جميع المستويات | الموصولة الكهربائية – فقط موقع الماء العذب | A, I, B ² | جهاز اختبار (موصولة) أجمالي الأجسام الصلبة، المذابة |
| جميع المستويات | الموصولة الكهربائية – فقط موقع الماء العذب | M, A, I, B ² | محلول معايرة |

¹ يتوفر نسخة واحدة لكل مدرس ببرنامج GLOBE أثناء التدريب.

² مشمول في صندوق أدوات مخصص لموقع الماء العذب فقط.

| مستوى المهارة | القياس | صندوق الأدوات (M, O, A, I, B) | وسيلة القياس |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|---|
| جميع المستويات | التربة: الحجم الجزيئي ، الملوحة – فقط للماء المالح / القليل الملوحة | A, I, B | هيدرومتر (مقياس كثافة سوائل) |
| جميع المستويات | التربة: الحجم الجزيئي ، الملوحة – فقط للماء المالح / القليل الملوحة | A, I, B | اسطوانة مدرجة من البلاستيك الشفاف سعة ٥٠٠ م ل |
| اختياري للمستوى المتوسط، والمتقدم | الملحية – طريقة المعايرة بالتحليل الحجمي | O | مجموعة أدوات قياس درجة الملوحة |
| المتوسط والمتقدم | الهيدرولوجيا: النترات | A, I | مجموعة أدوات قياس نترات الماء |
| جميع المستويات | الشفافية – فقط في موقع ماء عميق | M, O | قرص سيكهي، حبل |
| جميع المستويات | شفافية موقع ماء سطحي | M | أنبوبة عکارة |
| جميع المستويات | وضع خريطة غطاء الأرض | انظر الحاشية ^٢ | بيانات صورة الإستشعار عن بعد |
| جميع المستويات | وضع خريطة غطاء أرضي | | برنامج الكمبيوتر MultiSpec |
| جميع المستويات | التعرف على الفصائل | O | مفاتيح تفرع ثانوي |
| جميع المستويات | تخطيط الموقع، محيط الشجرة، ارتفاع الشجرة | A, I, B | شريط قياس بطول ٥٠ متر |
| جميع المستويات | ارتفاع الشجرة، المنحنى | M, O | مقياس انحدار (كلينوميترا) |
| جميع المستويات | غطاء الظللة | M | مقياس كثافة |
| جميع المستويات | التكتل الحيوي للعشب | O | فرن تحفيض مقصوصات نباتية |
| جميع المستويات | التربة: النوع، الكثافة الحجمية، رطوبة التربة | O | مثقب هولندي ^١ |
| جميع المستويات | التربة: النوع، الكثافة الحجمية، رطوبة التربة | O | مثقب رملي ^٦ |
| جميع المستويات | التربة: النوع، الكثافة الحجمية، رطوبة التربة | O | مثقب خث ^٧ (تربة متحللة) |
| جميع المستويات | التربة: النوع، الكثافة الحجمية، رطوبة التربة | O | مثقب دلوي ^٨ |
| جميع المستويات | التربة: النوع، الكثافة الحجمية، رطوبة التربة | O | جاروف |
| جميع المستويات | التربة: النوع، الأرض: تخطيط الموقع | O | آلية التصوير (كاميرا) |

^١ صورة إحساس / استشعار عن بعد مقدمة من قبل GLOBE أو منسق البلد.

^٢ يمكن إزالة من <http://dynamo.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/Index.html>.

^٣ آخر مفتاح تفرع ثانوي ملائم للبيانات الحالية، سيتم توفير مفتاح تفرع ثانوي قابل للتطبيق بوجه عام لكل مدرس أثناء التدريب.

^٤ آخر المثقب الملائم لنوع التربة المحلي.

| مستوى المهارة | القياس | صندوق الأدوات (M, O, A, I, B) | وسيلة القياس |
|--------------------------|--|----------------------------------|---|
| جميع المستويات | التربة: العمق، رطوبة التربة | O | قضيب متري (لقياس) |
| جميع المستويات | لون التربة | A, I, B | جدول الألوان |
| جميع المستويات | التربة: الكربونات الحرة | O | خل أبيض مقطر |
| جميع المستويات | التربة: الكربونات الحرة | A, I, B | زجاجة بخ (بخاخة) حامض |
| جميع المستويات | التربة: الكثافة الحجمية - الحجم الجزيئي | A, I, B | منخل رقم ١٠ (فتحات شبكية بقطر ٢ مم) |
| جميع المستويات | التربة: الرطوبة، الكثافة الجزيئية | O | فرن تجفيف تربة |
| جميع المستويات | رطوبة التربة بالوزن النوعي ، الكثافة الجزيئية للتربة | O | ميزان |
| جميع المستويات | رطوبة التربة بالوزن النوعي الكثافة الحجمية للتربة | M, O | علب صفيح لعينات التربة ١٥ |
| | طريقة الحفرة أو السطح | | |
| جميع المستويات | رطوبة التربة بالوزن النوعي الكثافة الحجمية للتربة | O | أوعية التربة الأخرى |
| جميع المستويات | الترية: الحجم الجزيئي | M, A, I, B | محلول مشتت / مفرق |
| جميع المستويات | pH للتربة، الكثافة الحجمية | A, I, B | اسطوانة مدرجة سعة ١٠٠ مل |
| المستوى المتوسط والتقدّم | خصوبية التربة | A, I | جهاز قياس NPK للتربة |
| جميع المستويات | رطوبة التربة بالوزن النوعي | O | مالج حداائق |
| اختياري للمستوى المتقدّم | رطوبة كتلة كبريتات البوتاسيوم المائية (الكلس) بالتربة | M, O | أنبوبة PVC |
| اختياري للمستوى المتقدّم | رطوبة كتلة كبريتات البوتاسيوم المائية (الكلس) بالتربة | O | كتلة كبريتات البوتاسيوم المائية (الكلس) (٤ متطلبات) |
| اختياري للمستوى المتقدّم | رطوبة كتلة كبريتات البوتاسيوم المائية (الكلس) بالتربة | O | عداد رطوبة التربة |
| جميع المستويات | الترية: الترشيح | M, O | جهاز ترشيح ذو حلقتين |
| جميع المستويات | الترية: درجة الحرارة | A, I, B | ترمومتر (ميزان حرارة التربة) |
| جميع المستويات | خط العرض، خط الطول والارتفاع | °O | مستقبل نظام (جهاز) تحديد الموضع الكروي |

^٧ متوفّر من قبل GLOBE/UNAVCO

GLOBE مواصفات أجهزة

الجو / المناخ

غطاء / نوع الغيوم- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: مخطط الغيوم

يجب أن يعرض مخطط غيوم GLOBE مثلاً مصورة واحداً على الأقل عن كل نوع من الأنواع العشرة الأساسية للغيوم- الطخرور (Cirrus)، السمحاق الطبقي (Cirrostratus)، السمحاق الركامي (Cirrocumulus)، السحاب الطبقي المتوسط (altostratus)، الركام (Cumulus)، الخسيف (nimbostratus)، الرهوج (stratus)، الركام المفهر (Cumulonimbus)، والسحب القرد (Stratocumulus). سيتم تقدير غطاء السماء بالمشاهدة البصرية. وسيقدم برنامج GLOBE مخطط غيوم لكل معلم متدرج من معلمي الولايات المتحدة ولكل منسق بلد ببرنامج GLOBE.

الهطول السائل- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: مقاييس كمية المطر

سيتم قياس كمية الهطول بواسطة مقاييس مطر مصنوع من بلاستيك شفاف (للرؤية بوضوح من خلاله) وبه وعاء مجمع للماء بقطر ١٠٢ مم على الأقل. ويجب أن يكون مقاييس كمية المطر بارتفاع ٢٨٠ مم على الأقل مع مقاييس يبين كمية المطر الجموعة بقدر ٢٠٠،٠٠ مم أو أقل على أسطوانة داخلية نافذة الرؤية ويجب أن تكون سعة المقاييس بحيث يمكنه قياس سقوط مطر بمقدار ٢٨٠ مم بدون فيض. كذلك يجب أن يكون الجزء الخارجي أسطواني الشكل، مع توجيه الفائض من الأسطوانة الداخلية إلى الجزء الخارجي لمقياس المطر. يجب أن تكون الأسطوانة الخارجية مصنوعة بحيث يمكن استعمالها في الوضع المقلوب لجمع عينة ثلجية لقياس محتوى الثلوج من الماء. ويجب تزويد مقاييس كمية المطر بالعتاد اللازم لتركيبه على عمود (قائم). التوجيهات الخاصة باختيار الموقع واردة في "دليل المعلم لبرنامج GLOBE".

الهطول الصلب- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: لوح الثلوج

يتم قياس عمق السقوط الثلجي اليومي بواسطة لوح من الخشب الرقائقي (ابلکاج) مساحته ٤٠ سم × ٤٠ سم تقريباً وسمكه ١ سم على الأقل.

الجهاز المخصص: مقاييس كمية المطر

يتم استخدام مقاييس كمية المطر الموصوف تحت الهطول الصلب لغرض هذا القياس
الجهاز المخصص: قطب عمق الثلوج

لقياس عمق ثلجي أقل من متر واحد، يوصى باستخدام قضيب قياس متري. أما إذا كان العمق الثلجي أكبر من متر واحد فيستخدم قطب عمق الثلوج لقياس ذلك العمق. ذلك يمكن صنعه من عمود طوله متراً بوضع قضيبين مترين يتلامس طفافهما مع بعضهما البعض على هذا القطب.

pH الهطول- جميع مستويات المهارة

تستخدم نفس الأجهزة الموصوفة في قسم "الهيدرولوجيا / علم المائيات: pH للماء" لإجراء هذا القياس.

درجة حرارة الهواء- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: ترمومتر (ميزان حرارة) الدرجة العظمى / الصغرى

يتم قياس درجة حرارة الهواء بواسطة ترمومتر الدرجة العظمى / الصغرى. يجب أن تكون قراءة ترمومتر الدرجة العظمى / الصغرى بدرجات نظام سلسليوس المئوي (Celsius) فقط، مع مقاييس عظمى وصغرى مدرجة بفوائلن قدرها ١٠،٠١ م (سلسيوس) كما يجب أن يكون بمقدور هذه المقاييس المدرجة تقرير تقديرات درجة الحرارة لأقرب

٥٠ م° . يجب وضع الترمومتر داخل غطاء واق متين مع توفير العتاد اللازم لتركيبه . ويجب أن يكون معاييرًا بالمصنع بدقة معايرة تبلغ +١م° . يجب أن يكون كل مقياس مدرج من المقياسين قابلاً للتعديل والضبط بغرض المعايرة . كذلك يجب أن يكون واضحًا على كل مقياس مدرج العلامة الدالة على درجة سلسليوس ، وعليه مؤشرات مثل "+" أو "-" لبيان اتجاه زيادة أو انخفاض درجة الحرارة . وبالإضافة إلى ذلك يجب وضع علامات وظاهرة على كل مقياس مدرج لبيان ما إذا كان يقيس الدرجة العظمى أو الصغرى . ويوجد بـ " دليل معلم برنامج GLOBE " التعليمات الخاصة بتحديد موقع الترمومتر وتركيبه .

الجهاز المخصص : ترمومتر المعايرة

يتم معايرة ترمومتر الدرجة العظمى / الصغرى بواسطة ترمومتر آخر وهو الترمومتر العضوي المملوء بسائل ويقيس درجات حرارة تتراوح بين -٥٠ م° و ٥٠ م° . ويجب معايرة هذا الترمومتر عند صنعه بالمصنع والختباره مع معايير N.I.S.T (المعهد القومي للمعايير والتكنولوجيا - الولايات المتحدة) حتى يبلغ درجة دقة +٥٠ م° ، وبفاصل مدرجة على المقياس المدرج مقدارها ٠ ر٥٠ م° . ويجب تزويده بغلاف معدني مع ثقوب عند الطرف البصيلي للسماح بدوران السائل وثقب عند القمة لتعليق الترمومتر على الوقاء و ذلك لمعايير الدرجة العظمى / الصغرى للترمومتر .

الجهاز المخصص : وقاء الآلة

يستلزم بناء وقاء جهاز ليأوي ترمومتر الدرجة العظمى / الصغرى وترمومتر المعايرة لضمان الحصول على قياسات صالحة علمياً للدرجة حرارة الجو . يجب إنشاء وقاء الآلة من مادة لها قيمة عزل حراري تعادل أو تتجاوز قيمة العزل الحراري لخشب الصنوبر الأبيض الجفف (سمك ١,٨ سم) . ويجب دهانه باللون الأبيض مع دهان تدرج خارجي . يجب تهوية الوقاء ، وكذلك أن يكون متسعاً بما فيه الكفاية للسماح بدوران الهواء حول الترمومتر . أما الأبعاد الداخلية فيجب أن تكون على الأقل كالتالي ذكره : ارتفاع ٤٥ سم ، عرض ٢٢,٨ سم ، وعمق ١٥,٢٥ سم . يجب أن يحتوي الوقاء على باب يتحرك بفصيلة في الجهة الأمامية ، مع وجود فتحات تهوية في الجهة الأمامية والجوانب ، وثقوب في القاع وثقوب في الجزء العلوي من الجوانب لزيادة التهوية إذا لم تتدن التواذن / الفتحات إلى الجزء العلوي من الاجناب . ويجب أن يحتوي الباب على مغلق (tribas) . كذلك يلزم أن يكون قابلاً للوضع والتركيب على حائط أو قائم . يجب أن ينحدر سقف الوقاء لأسفل تجاه الجهة الأمامية . ويجب تثبيت أجزاء الوقاء تثبيتاً جيداً مع بعضها البعض ، أما باستخدام مسامير لولبية أو مسامير وصمغ . ويجب إحكام سد الوصلات بواسطة مركب مانع مقاوم للعوامل الجوية .

الهيدرولوجيا (علم المائيات)

درجة حرارة الماء - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص : الترمومتر العضوي المملوء سائل

يستخدم لغرض هذا القياس ترمومتر المعايرة الموصوف تحت " درجة حرارة الجو " .

الشفافية - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص : جهاز قرص سيكهي (Secchi) (موقع الماء العميق فقط)

المطلبات : حبل طوله ٥ متر وقرص قطره ٢٠ سم . يلون القرص بدهان أو أي وسيلة أخرى ملائمة بحيث تكون أرباع الدائرة المتعاكبة لكل جهة ملونة بالأبيض والأسود . ويجب صنع هذا القرص بشكل لا يؤدي إلى تشويهه أو تلفه من الغمر المتكرر في الماء ، بما في ذلك ماء البحر . ويجب وزنه بحيث يبقى أفقياً أثناء تنزيله في الماء بواسطة الحبل .

الجهاز المخصص : أنبوبة العکارة (للماء السطحي)

أنبوبة بلاستيك شفافة ، طولها ٢,١ م وقطرها ٤,٥ سم على وجه التقريب مع قبعة بيضاء تنطبق بإحكام على طرف الأنبوة . ويجب أن تعطي القبعة الطرفية شكلًا نمطيًا يتكون من أربع دائرة متعاكبة بيضاء وسوداء على الجهة التي تشاهد بالنظر لأسفل من خلال الأنبوة .

pH للماء

ملاحظة: تتنوع المتطلبات الخاصة بالجهاز بالنسبة لهذا القياس تبعاً لمستوى المهارة. الرجاء اختيار الوسيلة الملائمة لطلابك.

مستوى المهارة: المبتدئ

pH: ورقة الجهاز المخصص

في مستوى المهارة هذا يتم قياس pH للماء الراكد باستخدام ورقة pH ويمكن شراؤها على صورة شرائط أو لفات. ويجب أن تفي ورقة pH بدقّة قدرها + ١ وحدة pH ومدى يتراوح بين ١ pH و ١٤ pH أرضاً.

مستوى المهارة: المتوسط

pH: قلم الجهاز المخصص

في مستوى المهارة هذا يتم قياس pH للماء الراكد باستخدام قلم pH . ويجب أن يحقق جهاز GLOBE درجة دقة قدرها + ٢ ، وحدة pH ومدى يتراوح بين ١ pH و ١٤ pH . ويجب أن يكون المدى التراوحي لدرجة الحرارة أثناء التشغيل بين صفر م° و ٥٠ م° . كما يجب أن يكون قلم pH قابلاً للمعايرة باستخدام ما يسمى بال محلول المنظم للـ pH.

مستوى المهارة: المتقدم

pH: مقياس الجهاز المخصص

في مستوى المهارة هذا يتم قياس pH للماء الراكد باستخدام مقياس pH . ويجب أن يحقق مقياس pH دقة قدرها + ١ ، وحدة pH ومدى يتراوح بين ١ pH و ١٤ pH في درجات تتراوح بين صفر م° و ٥٠ م° . ويقوم الجهاز بتعويض (معادلة) القراءة أوتوماتيكياً عند وضعه في درجة حرارة مختلفة. ويجب أن يكون مقياس pH قابلاً للمعايرة أوتوماتيكياً باستخدام محليل معروفة منظمة لـ pH .

مستوى المهارة - المتوسط ، والمتقدم

الجهاز المخصص: المحاليل المنظمة

إن المحاليل المنظمة لـ pH مطلوبة لمعايير قلم أو مقياس pH . ويجب أن تكون لتلك المحاليل المنظمة درجات pH ٤ ، ٧ ، و ١٠ ، ويلزم فقط استخدام محلول المنظم الذي تبلغ درجة pH له ٧ بالنسبة لقلم pH في مستوى المهارة المتوسط.

الأوكسجين المذاب - مستويات المهارة المتوسطة والمتقدمة

الجهاز المخصص: (مجموعة أدوات) جهاز قياس الأوكسجين المذاب

يمكن شراء جهاز قياس الأوكسجين المذاب ويجب على المعلمين أو المصنعين الذين يرغبون في استعمال أو إعداد نسخة مختلفة التأكد من أنها تفي أيضاً بالمتطلبات التالية:

- التمكين من قياس الأوكسجين المذاب بدقة تصل على الأقل إلى + / - ١ مجم / ل
- إن الجهاز يحتوي على جميع الكيميائيات وأوعية خاصة لأداء هذا القياس بناء على طريقة معايرة وينكلر (Winkler). وهي طريقة موصوفة في "الطرق القياسية لفحص الماء وماء الصرف" ، الطبعة ١٩٩٥ ، ١٩
- إصدار اتحاد الصحة العامة الأمريكي، وواشنطن العاصمة.
- وجود تعليمات واضحة لاستخدام الجهاز في إجراء القياس بخطوات تستند على طريقة معايرة وينكلر.

القلوية - مستويات المهارة المتوسطة ، والمتقدمة

الجهاز المخصص: مجموعة أدوات (جهاز) قلوية الماء

يمكن شراء جهاز قياس قلوية الماء. ويجب على المعلمين والمصنعين الراغبين في استعمال أو إعداد نسخة أخرى التأكد من أنها تفي بالمتطلبات التالية:

- التمكين من قياس القلوية الكلية بدقة تبلغ على الأقل ٦,٨ مجم /ل ككربونات كالسيوم (مدى منخفض، تحت ١٣٦ مجم /ل) و ١٧ مجم /ل ككربونات كالسيوم (مدى مرتفع، أعلى ١٣٦ مجم /ل).
- أنه يحتوي على جميع الكيماويات والأوعية الالازمة لاء معايرة القلوية بما في ذلك : ١) "المؤشر الأحمر بروموكريسوول جرين ميشيل" ومعرفة لإضافة المقدار المطلوب إلى العينة . ٢) حمض الكبريتيك للمعايرة، وكذلك وجود طريقة لنقل الحمض للعينة لتحقيق الدقة المطلوبة . ٣) أوعية وزجاجات مكيالية للمعايرة. وهذه الطريقة موصوفة في الطبعة ١٩٩٥ ، ١٩ ، إصدار اتحاد الصحة العامة الأمريكي، واشنطن العاصمة.
- وجود تعليمات واضحة لاستخدام الجهاز لأجراء هذا القياس بناء على معايرة الحمض حتى نقطة النهاية الحمراء لمركب "بروموكريسوول جرين ميشيل".
- قفازات بلاستيكية ونظارات واقية

الجهاز المخصص: أجهزة الأمان

يجب استخدام قفازات بلاستيكية ونظارات واقية عند إجراء هذا القياس.

الموصولة الكهربائية (موقع الماء العذب) - جميع مستويات الماء

الجهاز المخصص: جهاز اختبار إجمالي المواد الصالبة المذابة من النوع المستخدم قطب كهربائي (جهاز قياس الموصولة)

يقيس هذا الجهاز الموصولة الكهربائية للمحاليل السائلة باستخدام قطبين كهربائيين مفصليين عن بعضهما بمسافة ثابتة. يصمم الجهاز بحيث يمكن حمله باليد وتغذيته بالبطاريات بدون توصيله مع سلك كهربائي. يستخدم الجهاز وسيلة تعرض أوتوماتيكيا قيمة الموصولة المبنية بحسب التغيرات في درجة حرارة محلول. يجب أن يكون لدى الموصولة المقاسة بالجهاز بين صفر إلى ١٩٩٠ ميكروسيمنز /سم، مع درجة انحلال ١٠ ميكروسيمن /سم، ودقة تبلغ +/− ٢٪ من المقياس الكامل ، ودرجة حرارة تشغيل تتراوح بين صفر −٥٠ ٪. يلزم أن يكون الجهاز قابلا للمعايرة باستخدام محلول قياسي.

الجهاز المخصص: معيار المعايرة

محلول مكون من كلوريد البوتاسيوم وماء أو كلوريد الصوديوم وماء وله موصولة حوالي ٤٥٠ ميكروسيمنز (٢٢٥,٦ مجم /ل لكلوريد البوتاسيوم أو ٢١٥,٥ مجم /ل من كلوريد الصوديوم).

درجة الملوحة (بالنسبة لموقع الماء الملحي والقليل الملوحة) - جميع مستويات الماء

الجهاز المخصص: طريقة الهيدرومتر / مكثاف السوائل

للغرض هذا القياس يتم استخدام نفس الجهاز الموصوف تحت "الحجم الجزيئي للتربة".

يلزم استخدام اسطوانة بلاستيك شفافة سعة ٥٠٠ مل وترمومتراً عضوي مملوء سائل مع الهيدرومتر. يمكن استخدام اسطوانة سعة ٥٠٠ مل المستعملة لقياس حجم ذرات التربة. كذلك يمكن استخدام ترمومتر المعايرة المستعمل لقياس درجة حرارة الجو.

الجهاز المخصص: طريقة معايرة درجة الملوحة - اختياري لمستويات الماء المتوسطة والمتقدمة

يمكن شراء جهاز قياس الملوحة ويجب على من يرغب من المعلمين والمصنعين في استخدام أو إعداد طراز آخر التأكد من أنه يفي أيضاً بالمطالبات التالية :

- المدى: صفر − ٢٠ جزءاً في الألف (ppt)*
- أقل فوائل قياسية: ٤ ppt
- الطريقة / المعالجة الكيميائية: معايرة الكلوريد
- العدد التقريري للختارات: ٥٠
- أن يتضمن هذا الصندوق تعليمات واضحة لاستخدامه في إجراء هذا القياس بناء على طريقة معايرة الكلوريد
- يجب أن يكون جهاز المعايرة قابلاً لإعادة منه للاستخدام في المياه الأعلى ملوحة.

النترات- المستويات المتوسطة والمتقدمة الجهاز المخصص: صندوق المياه والنترات

يمكن شراء صندوق النترات. المدرسین أو المصنع التی ترحب في استخدام أو إعداد نسخة أخرى، يجب عليهم التأکد من أنها تفی بالمتطلبات الآتیة:

- المدى: ١٠٠ جزء في المليون من NO_3^- .
- أصغر زيادة: ٥٠ جزء في المليون للمدى ١٠٠ جزء في المليون من NO_3^- و ٥٠ جزء في المليون من NO_3^- للمدى ١٠٠ جزء في المليون من N^- .
- الطريقة / المعالجة الكيميائية: حمض الكادميوم
- العدد التقريبي للاختبارات: ٥٠.
- أن يتضمن هذا الصندوق تعليمات واضحة لإجراء القياسات، على أساس أسلوب حمض: الكادميوم.

خصائص التربة

میل التربة- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: الكلينومتر

الكلينومتر يصف الغطاء الأرضي: سوف يستخدم ارتفاع الأشجار لإجراء هذا القياس.

قطع التربة- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: كاميرا

يففترض أن توفر الكاميرا والأقلام الملونة محلًا.

الجهاز المخصص: عصا قياس

مسطرة قوية تحتوي على تدريج بالستيمتر والمليمتر.

بنية التربة- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: لا شيء

اللون- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: خريطة ألوان

خريطة ألوان مصممة بشكل خاص لبرنامج GLOBE يمكن شرائها. وهي تحتوي على الأقل ٢٠٠ لون وتستخدم نظام Munsell لتحديد الألوان. خريطة الألوان القابلة للطي تقاوم الظروف الجوية وبها حافة لسهولة تعليقها وقراءتها. تحتوي على مدى الألوان وتشتمل على جميع التدرجات اللونية التي توجد في مجموعة اللونية للألوان التربة الدولية. لأنها توفر مجموعة قيم وكثافات لونية مختارة لمساعدة الطلبة على تحديد الألوان. المصنع التي ترغب في إعداد نسخة أخرى يجب عليها الاتصال ببرنامج GLOBE للحصول على قائمة الألوان الكاملة.

تماسك التربة: جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: لا شيء

جوهر التربة- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: لا شيء

الكريونات الحرة- جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: خل

خل أبيض مقطر. يمكن استخدام الخل المنزلي.

مواصفات الأداة: زجاجة بخاخة الحامض

يلزم استخدام زجاجة تحمل على الأقل ٢٠٠ م ل من الحمض بشكل آمن.

إعداد عينة لبروتوكولات الكثافة الحجمية، الحجم الجزيئي للتربة، pH للتربة، والخصوبة- جميع مستويات المهارة

مواصفات الأداة: منخل / غربال

منخل رقم ١٠ بشبكة حجم ٢ م م متصلة بإطار

الكثافة الحجمية للتربة- جميع مستويات المهارة

مواصفات الأداة: أسطوانة مدرجة - سعة ١٠٠ م ل

أسطوانة زجاجية مدرجة سعة ١٠٠ م ل بعلامات مدرجة كل ١ م ل أو أقل، وتدرج يغطي على الأقل مدى يتراوح بين ١٠ م ل و ١٠٠ م ل

الجهاز الخصص: ميزان - أدوات ثقب

يستخدم نفس الميزان والمثقاب المستعمل في "قياس رطوبة التربة بطريقة الوزن النوعي" في قياس الكثافة الحجمية.

مواصفات الأداة: صفائح جمع عينات التربة وغيرها من الأوعية المستخدمة في قياسات التربة

يجب أن تفي على الصفيح والأوعية بنفس المواصفات المعطاة لتلك الأصناف في "قياس رطوبة التربة بالوزن النوعي".

الحجم الجزيئي للتربة- جميع مستويات المهارة

الجهاز الخصص: هييدرومتر

يجب أن يفي الهيدرومتر المستخدم بالمتطلبات التالية:

• أن تتم معايرته وفقاً للدرجة الحرارة النوعية / الخاصة للماء والعينة (مثلاً ٦٥١ م° / ٦٥١ م°)

• المدى (الوزن النوعي / بدون وحدات) : ١٠٧٠٠ - ١٠٠٠٠

• أقل فوائل قياسية (بدون وحدات) : ٥٠٠٥

الجهاز الخصص: ترمومتر

يتم استخدام ترمومتر المعايرة الموصوف تحت "درجة حرارة الجو" في إجراء هذا القياس

الجهاز الخصص: أسطوانة مدرجة بلاستيك شفافة سعة ٥٠٠ م ل

أسطوانة مدرجة بلاستيكية سعة ٥٠٠ م ل واحدة، معلمة على الأقل عند مستوى ٥٠٠ م ل. يجب أن تكون الأسطوانة من

البلاستيك الشفاف وليس من البلاستيك المصنفر أو من الزجاج.

الجهاز الخصص: مسحوق مشتت مكون من مسحوق صوديوم هكساميتافوسفات أو محلول ١٠٪ من أي من صوديوم هكساميتافوسفات أو من منظف لا يكون رغاوي صابون.

pH للتربة- جميع مستويات المهارة

الجهاز الخصص: مجموعة أدوات قياس pH

تستخدم نفس الأجهزة الموصوفة تحت بحث "الهييدرولوجيا: pH للماء يستخدم في إجراء هذا القياس".

الجهاز الخصص: أسطوانة مدرجة - ١٠٠ م ل

يستخدم نفس الجهاز الموصوف تحت "الكثافة الحجمية" في إجراء هذا القياس.

خصوبة التربة - مستويات المهارة المتوسطة والمتقدمة

الجهاز الخصص: جهاز قياس NPK للتربة (لالأطعمة المغذية الضخمة)

يجب أن يفي جهاز القياس أو الاختبار التالي:

- أن يحتوي على كاشفات تفاعل وأوعية تقيس الجرعات - الوحدات الالزامية لاستخلاص المواد المغذية للتربيه من ٥٠ عينة وإجراء ٥ اختبارا عن كل من: نيتروجين التربة، فوسفور التربة، وبوتاسيوم التربة.
- أن تستخدم طرق قياس تستند على طريقة استخلاص سبيرواي (Spurway) وطريقة اختزال الزنك / الحمض الانتهائي للصيغة بالنسبة للنتروجين، طريقة اختزال حمض الاسكوربيك بالنسبة للفوسفور، وطريقة ترافينيل بورون الصوديوم (المقيمة للعكارة) بالنسبة للبوتاسيوم.
- أن يحتوي على تعليمات واضحة بما في ذلك رسومات توضيحية لاستخدام جهاز القياس.
- يحتوي على مخطط ألوان مقاوم للماء لتفسير نتائج الاختبارات التي تستخدم القياس اللوني، ومخطط عكارة بالنسبة للاختبار الذي يقيس العكارة.

رطوبة ودرجة حرارة التربة

رطوبة التربة بالوزن النوعي - جميع مستويات المهارة الجهاز المخصص: الميزان

يجب أن يكون هذا الميزان قادرا على وزن ٣٠٠ جم بدقة تصل إلى +/- ١ جم. ويمكن أن يكون ميزانا ميكانيكيأ أو إلكترونيا. ويفترض توافر الميزان محليا، مثلا في معمل علوم المدرسة الثانوية.

الجهاز المخصص: فرن تجفيف (ترفة)

فرن بواسعه تحمل درجة حرارة بين ٩٥°م و ١٠٥°م لمدة ١٠ ساعات على الأقل أو درجة حرارة بين ٧٥°م و ٩٥°م لمدة ٢٤ ساعة. يجب تهوية الفرن، وأن تكون أبعاده الداخلية على الأقل ٢٥ سم × ٣٠ سم × ٢٥ سم . ويفترض توافر هذا الفرن محليا، مثلا في معمل علوم المدرسة الثانوية.

الجهاز المخصص: فرن تجفيف ميكرويف
أي فرن ميكرويف يتوافق مع الاستعمال المدرسي

الجهاز المخصص: علب صفيحة لجمع عينات التربة

١٥ صفيحة عينات دائيرية. يعتبر أي وعاء معدني بقطر ٧ سم، وارتفاع ٥ سم مع غطاء قابل للنزع ملائما وكذلك علب الغذاء النظيفة المستديرة الصغيرة. ويجب أن تتميز الصفائح بإمكانية عمل فتحة تثقب في القعر.

مواصفات الأداة: أوعية التربة الأخرى

١٥ وعاء واسع بما يكفي لنقل عينات التربة مباشرة داخلها من مثاقب بدون حدوث فقد للعينة. يمكن اختيار أوعية (مرطبات) زجاجية، أوعية غذاء بلاستيكية بأغطية، أو أي أوعية أخرى يمكن تغطيتها وبإمكانها حمل عينات التربة أثناء تجفيفها في فرن التجفيف المختار.

الجهاز المخصص: مثاقب هولندي (Dutch) للتربة المختلطه
مثاقب هولندي (Dutch) أو ادلان (Edelman) للتربة المختلطه مع رأس طولها ١٨ سم وعرضها ٧ سم على الأقل. ويجب أن تكون الوحدة (شاملة الرأس والساقي) بطول ١٢٠ سم على الأقل لكي يمكنها حفر حفرة حتى عمق ١ م. ويجب أن تكون الوحدة من قطعة واحدة ملحومة الأجزاء.

الجهاز المخصص: مثاقب هولندي (Dutch) للتربة الرملية
مثاقب مصمم لحفر التربة الرملية مع رأس طوله ١٨ سم وعرضه ٧ سم على الأقل. ويجب أن تكون الوحدة (شاملة الرأس والساقي) بطول ١٢٠ سم على الأقل لكي يمكنها حفر حفرة حتى عمق ١ م. ويجب أن تكون الوحدة من قطعة واحدة ملحومة الأجزاء.

الجهاز المخصص: مثاقب دلوبي
مثاقب دلوبي (أو جانب نهرى) مصمم للتربة الصلبة والهشة مع رأس طوله ١٨ سم وعرضه ٧ سم على الأقل.

ويجب أن تكون الوحدة (شاملة الرأس والساقي) بطول ١٢٠ سم على الأقل لكي يمكنها حفر حفرة حتى عمق ١م .
ويجب أن تكون الوحدة من قطعة واحدة ملحومة الأجزاء .

الجهاز المخصص : مثقب خث

مثقب مصمم للترابة المتحللة وبه رأس عرضه ٧ سم وطوله ١٨ سم على الأقل . ويجب أن يكون طول الوحدة (شاملة الرأس والساقي) ١٢٠ سم على الأقل لتكون ملائمة لحفر حفرة تصل إلى عمق واحد متر . ويجب أن تكون من قطعة واحدة ملحومة الأجزاء .

قياس رطوبة التربة بكتل الكلس - اختياري ، مستوى مهارة متقدم الجهاز المخصص : كتل الكلس

كتل الكلس صب : بأبعاد ارتفاع = ٢٥ مم × قطر = ٢٠ مم تقريبا .

ومدفون داخلها أقطاب كهربائية شبكية متعددة المركز من الصلب عديم الصدا ، مع سلك رصاص معزول من ١٥-٢ متر ملحوم مع الأقطاب الكهربائية .

الجهاز المخصص : عداد (مقياس) رطوبة التربة

عداد محمول باليد لقياس موصولة ذات تيار متعدد ، مصمم للاستعمال مع كتل الكلس (الموصوفة أعلاه) ، وبه زر دفع للمعايرة / التعويض وزر دفع للفياس الرقمي . يمكن معايرة الموصولة على مدى رقمي يتراوح بين صفر و ١٠٠ .
يجب أن يتوافر بالوحدة طرفان لوصل ونزع أسلاك التوصيل الكهربائية يوميا . ويجب أن تكون التغذية الكهربائية للوحدة بالإطاريات وأن يكون بالإمكان حمل الوحدة يدويا واستعمالها في موقع بعيدة .

الجهاز المخصص : أنابيب PVC

تساعد أنبوبة PVC على وضع مستشعر الكتلة الكلسية في الأرض . يجب أن يكون طول الأنبوة ٩٠ سم وقطرها ٢ سم تقريبا . من الضوري استخدام أنابيب PVC إضافية لتعليم موقع المستشعرات وهذه الأنابيب الإضافية يجب أن تكون بطول ٢٣ سم وقطر ٥ سم تقريبا . يلزم توافر ٤ قطع من هذه الأنابيب .

الترشيح - جميع مستويات المهارة الجهاز المخصص : مقياس الترشيح المزدوج الحلقة

يتكون هذا المقياس من اسطوانتين معدنيتين متعددتين المركز . يجب أن يكون قطر الاسطوانة الداخلية بين ١٠ و ٢٥ سم . ويجب أن يكون قطر الاسطوانة الخارجية أكبر ١٠ سم على الأقل من قطر الاسطوانة الداخلية . ويجب أن يكون ارتفاع كل من الاسطوانتين من ١٠ إلى ١٥ سم وأن تكون نهايتها مفتوحتين . يمكن الاستعana بعلب الصفيح من الصلب لصنع مثل هذا الجهاز .

درجة حرارة التربة - جميع مستويات المهارة الجهاز المخصص : ترمومتر التربة

ترمومتر قرصي أو رقمي متين الصنع يتكون من مجس (مسبر) من الصلب عديم الصدا بطول من ١١ سم إلى ٢٠ سم ، ومدرج بدرجات تتراوح بين - ١٠ إلى ٥٠ درجة مئوية (سلسليوس) (يلزم استعمال المقياس المترى - سلسليوس) ، ودقة تبلغ ١٪ من المقياس الكامل على الأقل (على مدى لا يزيد عن ٢٠ درجة سلسليوس) .
يجب أن يكون المستشعر (جهاز الإحساس) في المثلث الأسفل من المجس . يجب أن يعطي المستشعر قراءات ثابتة بعد أقل من ٦٠ ثانية في حمام متساوي الحرارة . يجب ، إذا لزم الأمر ، ضم بطاريات إلى هذا الجهاز .
يجب أن يكون المستشعر قابلا للتعديل مع تنويه واضح عن طريقة المعايرة والدقة المحققة .
يجب إحكام تغليف الترمومترات القرصية لوقايتها من التكسير الضبابي عليها وتغطيتها بزجاج ، أو بلاستيك ، مقاوم للكسر .
يفضل استخدام تدرجات مقياسية قدرها ١ درجة مئوية (سلسليوس) ، و ١٠ درجة مئوية (سلسليوس) للترمومتر القرصي والرقمي ، على التوالي . من غير المقبول استعمال الترمومترات الزجاجية الساق .

الغطاء الأرضي / البيولوجيا

الغطاء الأرضي - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: صورة واضحة لخرايط الموضوعية (TM) من قمر لاندسات Landsat، وبرنامج الكمبيوتر MultiSpec يوفر برنامج GLOBE صورة "TM" لجميع مدارس الولايات المتحدة وتتوفر إمكانية تنزيل برنامج MultiSpec من شبكة الإنترنت.

التعرف على الفصائل - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص - مفاتيح التفرع الثنائي

لا تتوفر مفاتيح التفرع الثنائي للتعرف على الشجار من مورد مركزي، ويلزم الحصول عليها من مصادر محلية.

البيولوجيا الإحصائية

تخطيط الموقع البيولوجي - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: شريط قياس

شريط قياس بطول ٥٠ متر، مدرج على إحدى جهتيه، بتدرج مكون مكن وحدات قدرها ٢ م أو أقل.

محيط الشجرة - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: شريط قياس

يستخدم لغرض هذا القياس الشريط الموصوف تحت تخطيط الموقع البيولوجي أعلاه.

ارتفاع الشجرة - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: شريط قياس

يستخدم لغرض هذا القياس الشريط الموصوف تحت تخطيط الموقع البيولوجي أعلاه.

الجهاز المخصص: مقياس الانحدار (لكلينومتر)

يمكن صنع مقياس الانحدار بواسطة الطلبة من خلال الاستعانة بالإرشادات والتصميمات المذكورة في دليل معلم GLOBE، أو يمكن الحصول على الجهاز المكون من قرص متتحرك داخل صندوق معدني مع ناظر رؤية مكون من عدسة. بالنسبة لطراز القرص المتحرك، يجب أن يكون المقياس مدرجاً من صفر إلى ٩٠ بوحدات قدرها ١°.

غطاء الظلة - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: مقياس الكثافة

يمكن صنع مقياس كثافة بواسطة الطلبة طبقاً للتعليمات الواردة في دليل معلم GLOBE.

الغطاء الأرضي - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: لا يوجد

التكلل الحيوي للعشب - جميع مستويات المهارة

الجهاز المخصص: ميزان

يجب أن يكون هذا الميزان له قدرة على وزن ٣٠٠ جرام بدقة +/ - ١ جرام. ويمكن أن يكون من الميزان الميكانيكية أو الإلكترونية. ويفترض توافر الميزان محلياً، مثلاً في معمل علوم مدرسة ثانوية.

الجهاز المخصص: فرن تجفيف (نباتات)

يجب أن يكون هذا الفرن قادرًا على حمل عينات عند درجة حرارة $50 - 70^{\circ}\text{C}$ لمدة يومين ويجب تهويته للسماح بتسرب الرطوبة. ويجب أن تكون الأبعاد الداخلية ٣٠ سم \times ٢٥ سم \times ٢٥ سم. ويفترض توافر مثل هذا الفرن محلياً، مثلاً في المعمل العلمي للمدرسة الثانوية. ويجب أن يكون الفرن مصمماً لتجفيف العينات البيولوجية أو الغذائية ولا يجب أن يكون الفرن من أفران الطهو التقليدية مما قد يؤدي إلى نشوب حريق في مثل هذا الإستعمال.

GPS (نظام تحديد الموضع الكروي)

تحديد خط عرض وخط طول وارتفاع موقع دراسة GLOBE – جميع مستويات المهارة
الجهاز المخصص: مستقبل نظام تحديد الموضع الكروي (مستقبل GPS)

يجب أن يكون بوسع هذا الجهاز:

- التعبير عن خط العرض وخط الطول بدرجات صحيحة تامة ودقائق وأعشار الدقائق حتى أقرب ١٠٠١ دقيقة.
- عرض الزمن على شاشة بوحدات الزمن العالمي (UT) بالساعة والدقيقة والثانية.
- استخدم خريطة WGS-84 و
- عرض الارتفاع بالأمتار

قد تطلب مدارس الولايات المتحدة استعارة وحدة هذا النظام من UNAVCO على العنوان التالي:

UNAVCO/UCAR

PO Box 3000, UN 393

Boulder, CO 80307-3000

Tel. (303) 497-8000

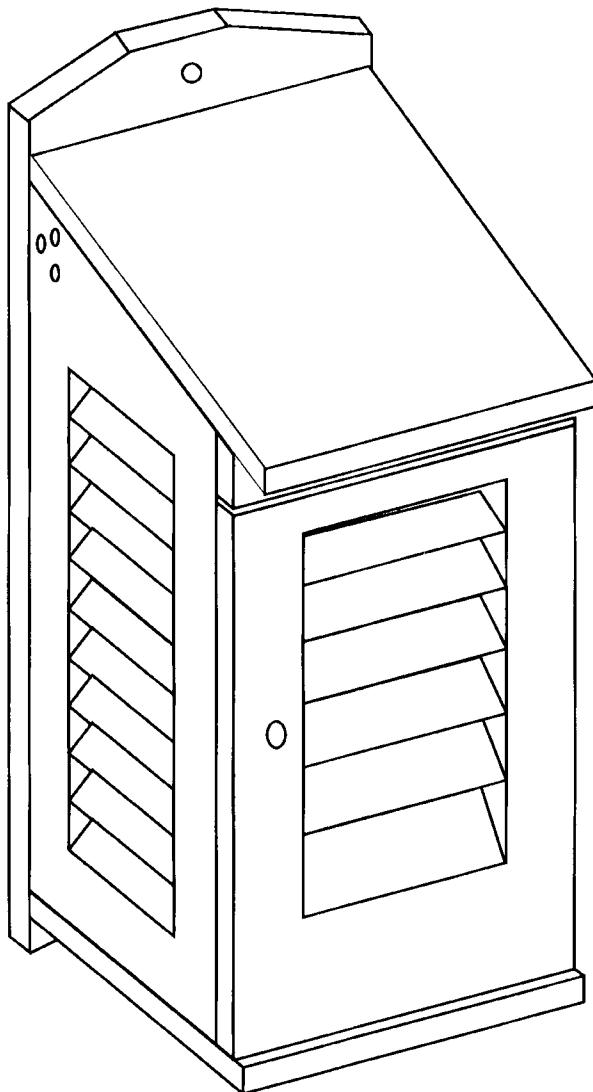
Fax. (303) 497-7857

وعلى المدارس خارج الولايات المتحدة الأمريكية الاتصال بمنسق بلد GLOBE الخاص بها للاستعلام عن كيفية توفير مستقبلات هذا النظام.

تصميمات وقاء الآلة

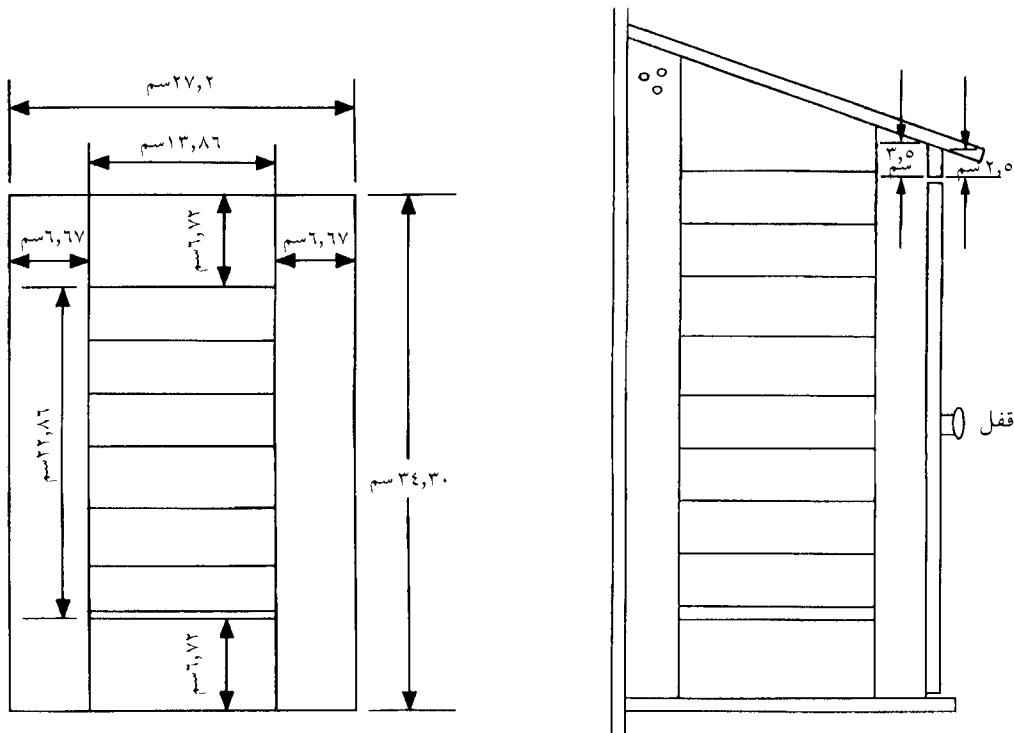
يجب إنشاء وقاء الآلة من خشب صنوبرى سمك ١٠٩ سم أو خشب مماشل وطلائه باللون الأبيض من الداخل والخارج . ويجب تركيب مغلاق (قفل) به لمنع العبث بالأجهزة . ويجب تركيب قوالب منصوبة على الجهة الداخلية لضمان عدم لمس ترمومتر الدرجة العظمى / الصغرى للحائط الخلفي . يتمفصل الباب بمفصلات على جانبه . وذلك ليس مبينا في الرسم التوضيحي . ويجب ربط الأجزاء بعضها ببعض بمسامير ولوبيه أو بتصنيعها وتسميرها . التصميمات موصفة بالوحدات المترية غير أن الأبعاد الأصلية كانت موصفة بالوحدات الإنكليزية .

الشكل TK-1



تصاميم وقاء الآلة

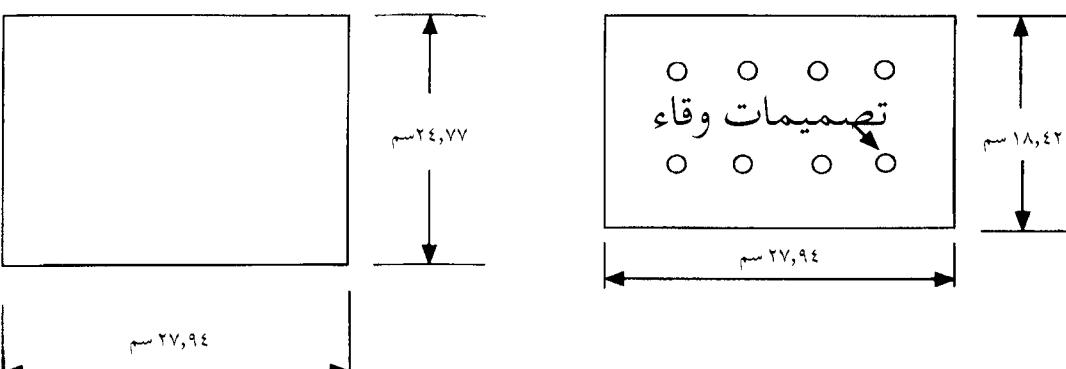
الشكل ٢



الباب الأمامي

ملاحظة: يبلغ سمك الفتحات أو النوافذ ٦٤ سم بينما يبلغ عرضها ١٣ سم

منظر جانبي



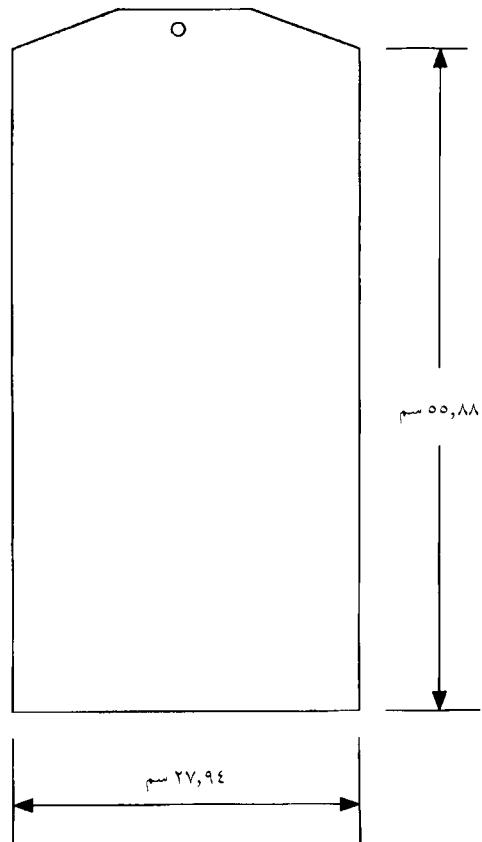
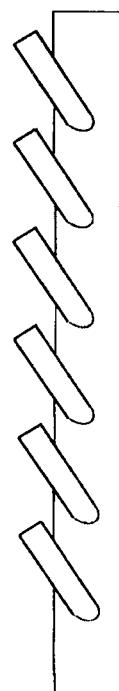
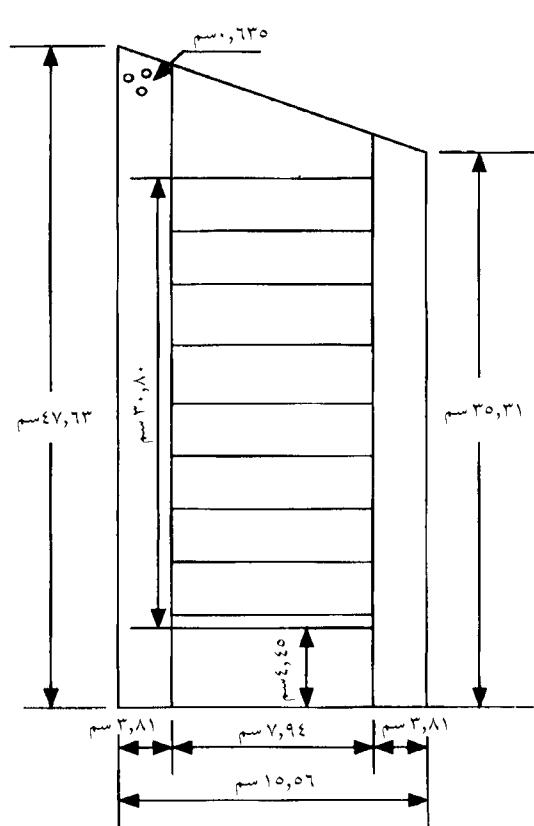
السقف

القاعدة

ثقوب نموذجية بقطر ١.٩ سم

تصميمات وقاء الآلة

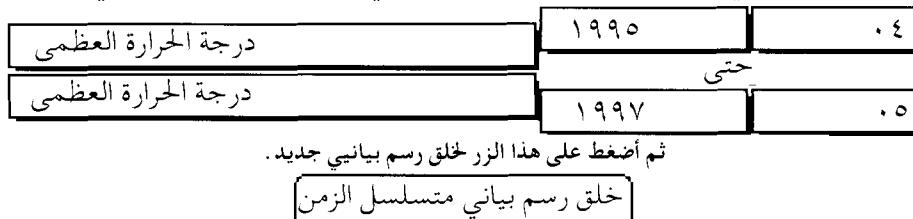
الشكل TK-3



استخدام أدوات التصوير البياني لـ GLOBE

- ١- افتح موقع تصورات GLOBE على "خادم طالب".
- ٢- انقر على "ما الجديد" (What's New)
- ٣- انقر على "حاول مع نظام جديد" (Try out new system)
- ٤- انقر على "رسومات GLOBE البيانية - الخبط الرمني لبيانات الطالب" (GLOBE Graphs - Time Plot of Student Data)
- ٥- أختير إحدى الطرق لاستدعاء مدرستك أو أي مدرسة أخرى محل اهتمامك. إذا استخدمت الطريقة ٢ : التفتيش عن خط العرض - خط الطول، فأكتب خط العرض أو خط الطول المرغوب (أو كليهما). فإذا تركت أحد المربعين (الصناديق) أو الآخر فارغا، فسوف يفتح الجهاز فقط على الإحداثي المطلوب. تعطى قيم موجبة لخطوط العرض الشمالية وخطوط الطول الشرقية، بينما تعطى قيم سالبة لخطوط العرض الجنوبية وخطوط الطول الغربية. وعلى هذا يتم إدخال ، ٤ ، ش ، ٧٠ - غ - ٤ ، ك . ولتحديد اتساع رقعة البحث (التفتيش)، افتح قائمة "فتح عن المدارس داخلها" (Find the Schools Within). تعادل درجة واحدة ١٠٠ كم تقريبا. يمكن أن تعطي رقعة واسعة قائمة كبيرة من مواقع GLOBE مما قد يؤدي إلى تجمد وظائف جهاز الكمبيوتر الخاص بك. فإذا حدث ذلك، فأبدأ من جديد وأختار رقعة أضيق.
- ٦- انقر على المدرسة / المدارس (School(s) محل الاهتمام. يمكنك خلق الأنواع التالية من الرسوم البيانية:
 - متغير (عنصر قياسي) واحد لمدرسة واحدة.
 - متغيران (عنصران قياسيان) لمدرسة واحدة.
 - متغير (عنصر قياسي) واحد لمدرستين.
- ٧- انقر على "رسم بياني متسلسل الزمن" Plot Time Series . لبدء عملية التصوير البياني.
- ٨- الصناديق التالية تمكن الطلبة من اختيار المتغير / المتغيرات (parameters) ومدة زمن الرسم البياني.

لعمل رسم بياني جديد، اختر أول المتغيرات التي سيقيسها الرسم البياني



انقر على صندوق واحد واختر ما تريده من قائمة الاختيارات. انقر على زر "خلق رسم بياني متسلسل الزمن" (Create Time Series Plot) لخلق الرسم البياني. يهيئة البرنامج قيم المحور (Y) لتنطبق على مدى البيانات. قد تحتوي الرسومات البيانية التي تمثل نفس المتغيرات / عناصر القياس الصادرة عن مدارس مختلفة على فوائل مختلفة على المحور (Y).

ملاحظة: سيتم تحديث هذه الأداة دوريًا وتعزيز طريقة عرضها وإمكانياتها.

التصنيف اليدوي

درس تعليمي حول صورة، MA, Beverly

إن الدرس التعليمي التالي يقدم كمثال عن كيفية وضع خريطة غطاء أرض مصنفة يدوياً عن صورة TM Beverly, MA أنظر الشكل ٤ صندوق الأدوات.

بعد انتهاء هذا الدرس التعليمي كتمرين تدريبي يجب أن يؤدي طلبتك كل خطوة واردة فيه ولكن باستخدام صورة TM عن منطقتك (أي كل من الصورة الأصلية TM البالغة ٥١٢ X ٥١٢ بيكسل، وتكتيراتها الملونة التي أعددتها المعلم وزوّدت على مجموعات الطلبة). يبين الشكل ٤ - TK صورة تحت الحمراء بقياس مكبير ١٠١ X ١٠١ بيكسل (٣ كم X ٣ كم) (Beverly, MA)، والمقطعة المكثرة هي "مانشستر-باي-ذا-سي"، Manchester-By-The-Sea، ماساتشوستس وتستخدم لتوضيح كيفية الأداء للتصنيف "اليدوي" للغطاء الأرضي. لاحظ أن الماء وأنواع الكساد الحضري يتم تكييفها بشكل أفضل بكثير إذا استعملت صورة تحت الحمراء لعمل خريطة غطاء الأرض.

تستخدم الخطوات التالية في طريقة التفسير اليدوي:

١- اختر صورة TM الملقطة بقمر لاندسات Landsat

الصناعي التي سيتم وضع خريطة لها (أي صورة تحت الحمراء لمنطقة مانشستر -

باي-ذا-سي ٣ كم X ٣ كم والمقدمة بالشكل ٤ TK). في

صورة تحت الحمراء سيظهر النبات الأخضر النشيط النمو باللون الأحمر (ظهور الأشجار الصلدة الخشب والحقول باللون الأحمر الناضج بينما تظهر النباتات الدائمة الأخضر باللون

الأحمر القاتم أو الأسود)، ويظهر الماء باللون الأسود، بينما تظهر المناطق الحضريه والتربة الجرداء باللون الأزرق. تم تكبير هذه الصورة من

صورة الأصلية لـ ٥١٢ X ٥١٢ Beverly, MA بيكسل (١٥ كم X ١٥ كم) والصورة المكثرة هي الشكل ٤ TK. يمكنك اختيار عمل ذلك

باستخدام جهاز تصوير زوروكس الملون أو قد يلزمك ترتيب طباعة نسخ من ملف لاندسات

الخاص بك باستخدام برنامج MultiSpec.

يمكنك تنظيم أربع مجموعات صغيرة من

الطلبة أو أكثر للاشتغال على الأجزاء المكثرة من

الصورة الأصلية البالغ مساحتها ٥١٢ X ٥١٢ بيكسل التي تصور منطقتك.

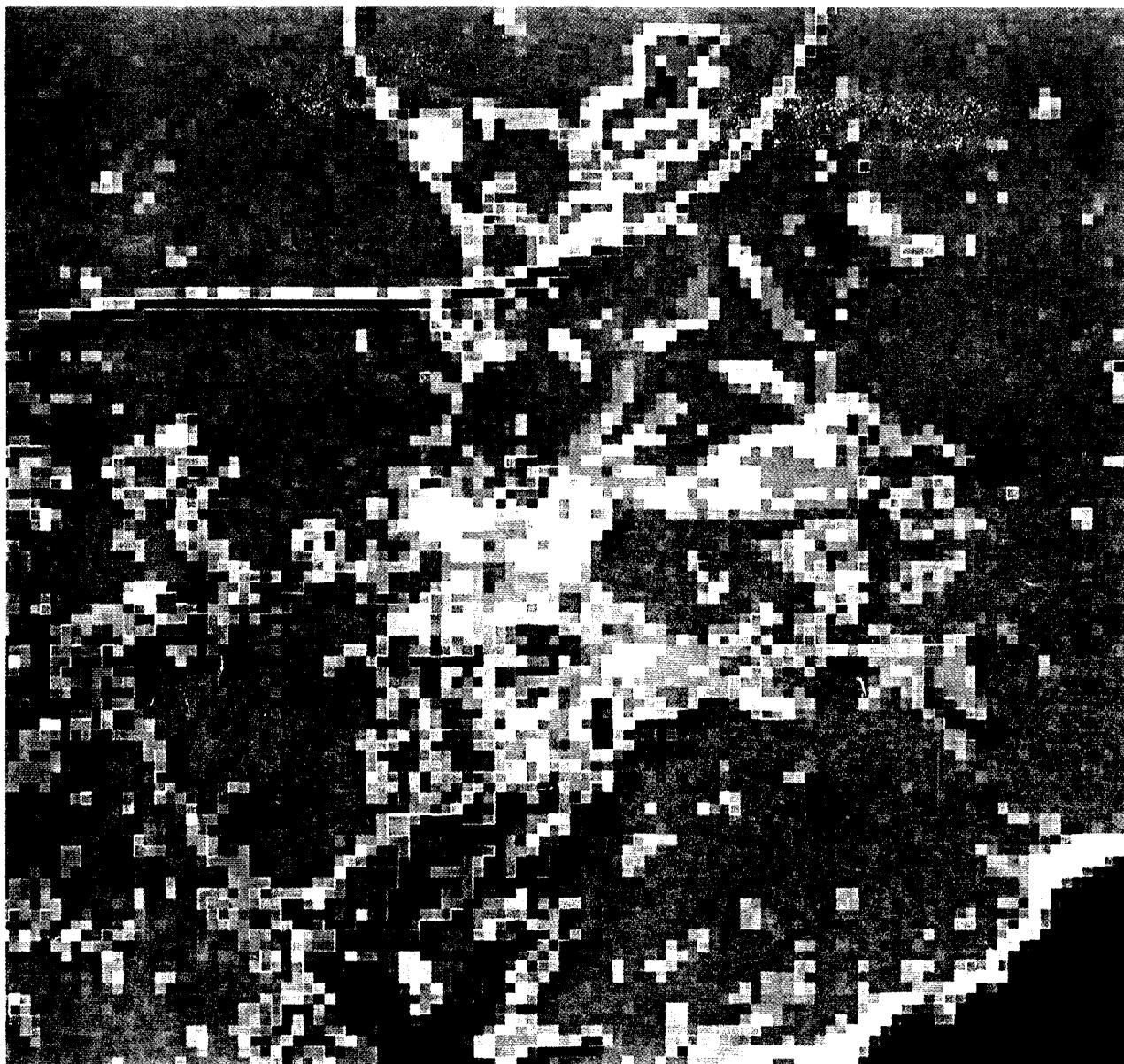
- ٢- ضع صفحة أو ورقة من البلاستيك الشفاف مساحتها ٨,٥ X ١١ بوصة على الطبعة الملونة للصورة وثبتها جيداً في مكانها باستعمال شريط لاصق. وب مجرد ثبيت ورقة البلاستيك في مكانها فوق الصورة الملونة، قم بتعليم حواف الصورة على ورقة البلاستيك التي تغطي الصورة بحيث يمكن إعادة وضعها في نفس الوضع بالضبط إذا نزعنا من مكانها. ذلك أيضاً يسمح لك بوضع ورقة البلاستيك سواء على الصورة الملونة الحقيقية أو على صورة اللون تحت الأحمر الكاذب بغرض الاستفادة من إمكانيات تمييز كل نوع من نوعي الصورة.
- ٣- تتضمن عملية التصنيف القيام بعناية بتحديد أنواع الغطاء الأرضي المختلفة المرئية على الصورة باستخدام أقلام رصاص ملونة أو أقلام تعليم. استخدم أقلام مختلفة لتمثيل كل فئة أو صنف من فئات / أصناف الغطاء الأرضي المختلفة، وحدد لكل منها الرقم الملازم للدلالة على تصنفي الغطاء الأرضي بالمستوى الرابع من نظام تصنيف MUC (يعني MUC : نظام تصنيف اليونسكو المعدل ويمكن العثور عليه في "بحث الغطاء الأرضي / البيولوجيا").
- ٤- حدد المصادر المائية طبقاً للمعين في الخطوة ١ - مستخدماً فئات المستوى ٢ بنظام تصنيف MUC حيث الفئة ٧٢ تدل على مصدر بحري، والفئة رقم ٦٣ تدل على نهر مدى والفئة رقم ٦٤ تدل على بحيرة (لاحظ أنه في بعض الحالات لم يتم وضع أي مصنفات في المستوى ٣ - أو المستوى ٤ بنظام MUC).

- ٥- حدد بعد ذلك المناطق الحضريه / مناطق النقل والمواصلات حسبما يبين بالخطوة ٢. وفي هذه الحالة حدد الفئة ٩٣ من نظام MUC (النقل).
- ٦- حدد بعد ذلك المناطق الحضريه، كما هو مبين في الخطوة ٣. تشمل هذه المناطق التجارية والصناعية (٩٢#)، المناطق السكانية (٩١#)، ومضمار جولف يشار إليه بفئة "غير ذلك" (٩٤#). وأخير حدد أنواع الكساد الحضري المختلفة للغابات مثل الفئة رقم ١٩٢. التي تدل على غابات دائمة الأخضر وهو ما ينطبق

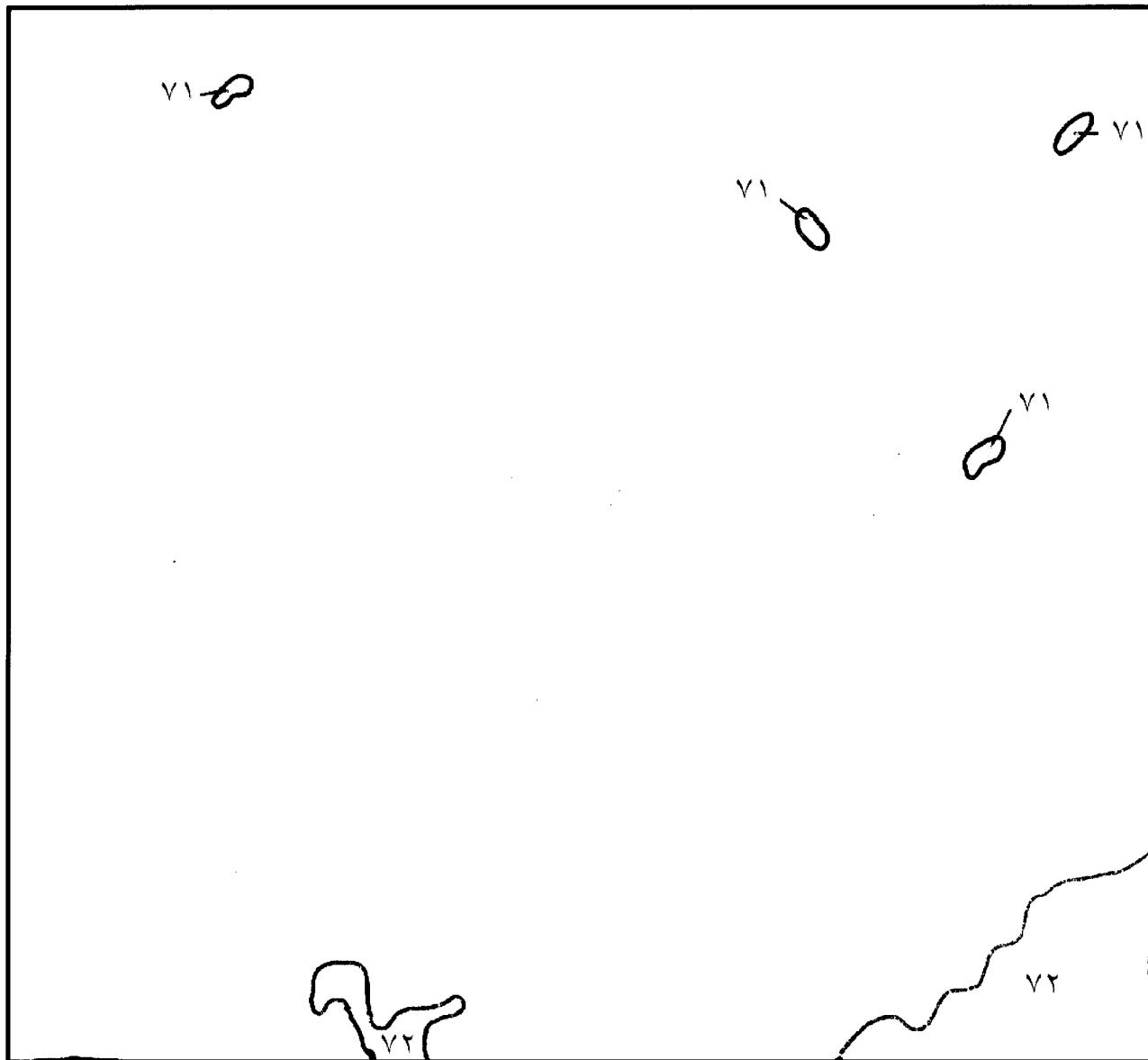
نموذجيا على المنطقة الشرقية لـMassachusetts،
والرقم ٢٢٠ للغابات الخلطة من خشب
الشجر الصلد والرخو، والرقم ٢٣١ للغابات
المكونة بصفة رئيسية من خشب صلد (معيل)
كما هو مبين في الخطوة ٤ .
يمثل المنتج النهائي (الخطوة ٤) خريطة غطاء أرض
لمنطقة. Manchester By-The-Sea في هذا المثال،
سيكون من المتعذر بالنسبة لك ولطلابك التأكد
بالبحث الميداني من أي من الأنواع العطاء الأرضي
المشكوك في صحتها (أي الحفرة الحصوية أو
الرمليه المعلمة بعلامة (?) في الخطوة ٣). إذا لم
يكن طلابك متأكدين من منطقة أو فئة معينة
بصورك الخاصة، فرب لمناقشة حول ماهية الفئة
المشكوك في تحديدها واطلب من طالب يقطن
بالقرب من المنطقة أن يقوم بإجراء عملية تقدير
أرضي أثناء ذهابه إلى المدرسة أو عودته منها. من
المرجح أن يستغرق هذا النشاط عدة حصص
دراسية لإنجازه. اطلب من طلابك أن يتزموا
بالحرص والدقة في عملهم على قدر الإمكان عند
تحديدهم وتعيينهم لفئات التصنيف عن مختلف
الأشكال التي يرونها بالصورة المعطاة لهم .

حظ سعيد !!!

الشكل ٤: مشهد مصور بلانداسات لمنطقة بيفرلي



الخطوة ١



الخطوة ١ : تحديد مناطق المياه

٧٢ : منطقة بحرية

٧١ : ماء عذب

الخطوة ٢



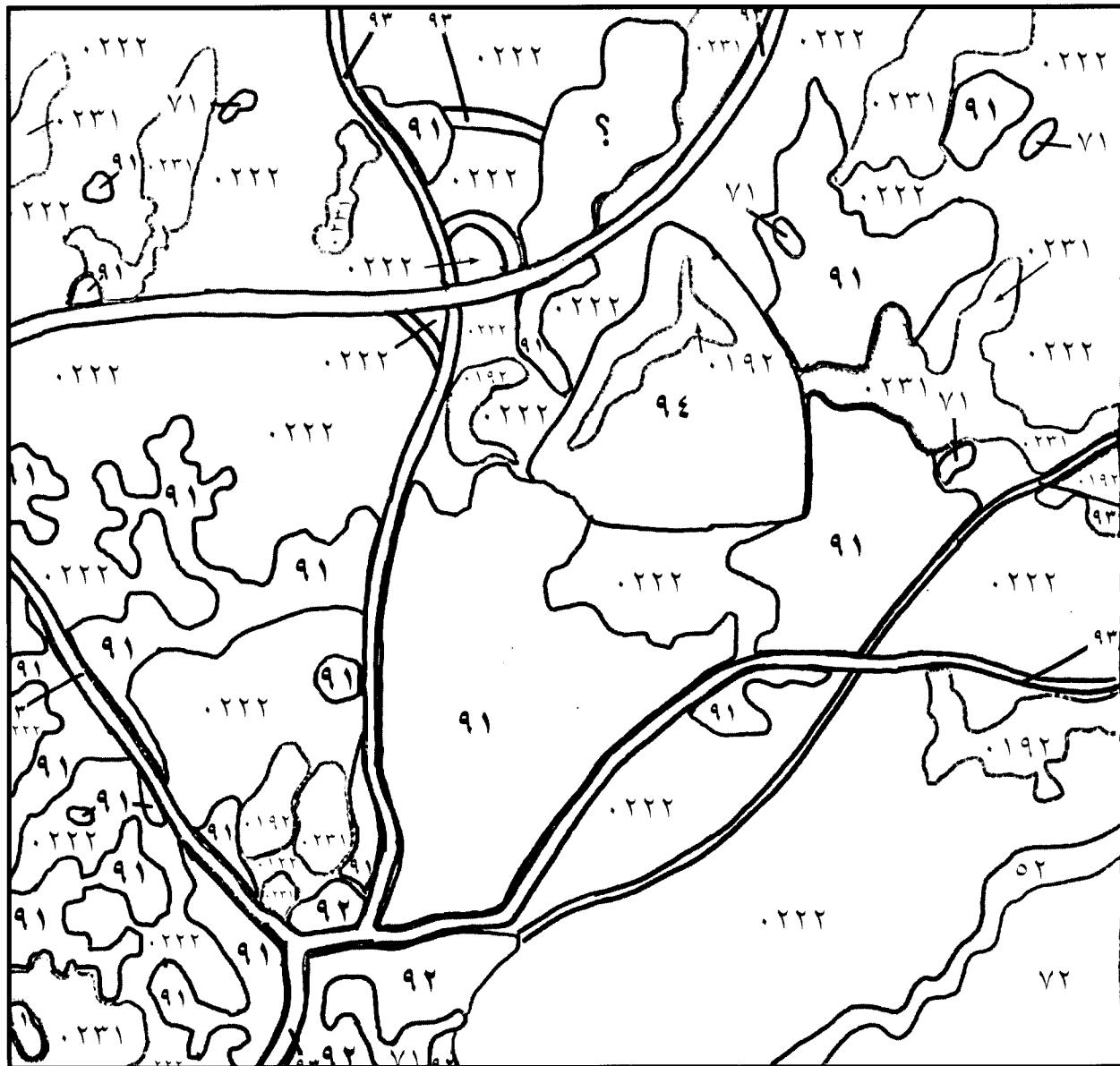
الخطوة ٢ : تحديد مناطق النقل والمواصلات (الطرق، السكك الحديدية، الخ).

الخطوة ٣



الخطوة ٣ : تحديد المناطق الحضرية (المناطق السكانية، المناطق التجارية والصناعية، الخ). لاحظ أن حفرة الحصى (منطقة ؟) تبدو كأنها منطقة تجارية ولكن يلزم التأكد منها بالتحقيق الأرضي.

الخطوة ٤

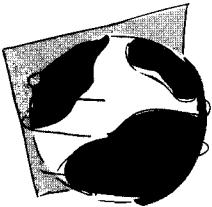


الخطوة ٤ : تحديد مناطق الكساد الحضري كخطوةأخيرة.

٠١٩٢ =أشجار دائمة الاخضرار

٠٢٢٢ = غابة موسمية بصفة رئيسية تتكون من خليط من أشجار صلدة الخشب ورخوة الخشب مع بعض الأشجار الدائمة الاخضرار

٠٢٣١ = غابة موسمية بصفة رئيسية تتكون من أشجار صلدة الخشب (موسمية) بدون أشجار دائمة الاخضرار



مقدمة عن برنامج الكمبيوتر[©] MultiSpec

قام دافيد لاند جريب، بمنحة من وكالة الفضاء ناسا ، وبالتعاون مع مؤسسة أبحاث برديو (Purdue)، بابتكار برنامج الكمبيوتر (MultiSpec[©]) - (حق النشر لمؤسسة أبحاث برديو) للتمكن من تحقيق استخدام صور الأقمار الصناعية في المجال التعليمي . وعلى الرغم من أن برنامج MultiSpec وضع بغرض الاستخدام في الجامعات، إلا أنه أثبت انه برنامج كومبيوتر تعليمي مفيد لطلبة المدارس بدءاً من مستوى المدارس الابتدائية وحتى مستوى المدارس الثانوية . وفي الوقت الحاضر اصبح MultiSpec مرخصاً للاستخدام الجامعي من قبل "مؤسسة أبحاث برديو" . إن برنامج الحاسوب الآلي هذا مقدم لك لاستخدامه في قاعة الدروس.

تقوم EOSAT ، وهي شركة مرخصة من قبل NASA ، بمعالجة وتوزيع ٣٢٩٣٠ كيلو متر مربع من صور لاندستات . ولأن معالجة الصور من البيانات المقلولة مباشرةً من الأقمار الصناعية تعتبر عملية معقدة للغاية، فإنها تكلف حالياً حوالي ٤٤ دولار أمريكي . تتطلب الصور، بالشكل الذي توزع به، أجهزة كمبيوتر معقدة لتحقيق المزيد من المعالجة الخاصة التي تناسب العمل الذي يقوم به الباحثون . إن الصور التي تلقيتها هي مجموعات فرعية لمشاهد ذات خمسة شرائط موجية (ضوئية) بقياس ٩,٣ ميل × ٩,٣ ميل تم شراؤها للأغراض التعليمية بواسطة الجامعات أو المعاهد البحثية . وحجمها محكم بحدود حيز القرص المرن العالي الكثافة البالغ ٥,٣ بوصة . وكل صورة تلقيتها تتطابق على قرص واحد من هذه الأقراص . قد يكون بمقدورك الحصول على صور محلية مجانية من مصادر داخل بلدك . ولعمل ذلك راجع الأمر مع جامعة بلدك وحاول تحديد الأفراد الذين يجرون أبحاثاً على صور القمر الصناعي لاندستات . وفي هذه الحالة أطلب منهم مجموعة فرعية من صورة على نمط ASCII . قد يكونوا راغبين بتنزيل البيانات من مراكز عملهم على هيئة برنامج MS-DOS ثم يمكنك أن تنسخ ذلك الملف على كمبيوتر يعمل بنظام IBM (سيشار إليه فيما بعد بالكمبيوتر الشخصي أو PC) أو على كمبيوتر Macintosh إذا كان به محرك أقراص يقرأ أقراص مشكلة بنظام MS-DOS .

المطلبات الخاصة بأجهزة الكمبيوتر لاستخدام برنامج (MultiSpec[©])

لاستخدام برنامج كمبيوتر MultiSpec على جهاز كمبيوتر Macintosh يلزمك وجود القرص الصلب و ٢ ميجابايت (٢٠٠٠ كيلوبايت) من ذاكرة (RAM) ، وجهاز مراقبة monitor ملون . إن توفر تلك المكونات يسمح باختيار لون ٨ بيت . ومن أجل استخدام خيار اللون ٤ بيت، يلزمك على الأقل ٤ ميجابايت من RAM . يميز لون ٤ بيت بشكل أفضل للسمات أو الميزات (أي تحديد السمة) في المشهد المصور . إذا كان يتوفّر بجهاز الكمبيوتر Macintosh لديك إمكانية الذاكرة التقديرية Virtual وتشعر بالارتياح في استعمالها فقد ترغب في تشغيلها . غير أن الذاكرة التقديرية ليست من الشروط المطلوبة .

أو

لاستعمال هذا البرنامج على جهاز كمبيوتر شخصي (PC) ستحتاج إلى المعالج (processor) ٣٨٦ ، ٤٨٦ أو Pentium وقرص صلب مع برنامج MS-Windows ٣،٠ أو برنامج احدث مركب في الجهاز ، وجهاز عرض Monitor ملون . للحصول على أفضل عرض للصورة يوصى باستعمال مراقب ذو تقنية SVGA

الحصول على برنامج كمبيوتر (MultiSpec[©])

يمكن الحصول على برنامج الكمبيوتر وثائقه بإنزاله عبر شبكة الإنترنيت باستخدام العنوان التالي :

<http://dynamo.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>

أو طلب عن طريق البريد الإلكتروني (E-Mail) على العنوان التالي :

Landgreb@ecn.purdue.edu

توجد أربعة نسخ من البرنامج، واحدة للاستخدام على الكمبيوتر Power Macintosh/Macintosh، مع معالج مساعد رياضي (math coprocessor/FPU)، وواحدة لاستخدامها على كمبيوتر Macintosh بدون معالج مساعد رياضي، وثالثة لاستعمالها على كمبيوتر PC مع معالج مساعد رياضي، ورابعة للاستعمال على كمبيوتر PC بدون معالج مساعد رياضي. إذا لم تكن تعرف ما إذا كان جهاز كمبيوتر Macintosh لديك به معالج مساعد رياضي / FPU أم ليس به، فاحصل على كلا النسختين. ولا توجد مشكلة بالنسبة لمستعملي PC لعرفة ما إذا كان مركب بجهازهم معالج مساعد من عدمه.

إن التعليمات الخاصة بتركيب واستعمال برنامج MultiSpec[®] (MultiSpec) مقدمة على حدة بالنسبة لكل من كمبيوتر Macintosh وكمبيوتر PC. التعليمات الخاصة بجهاز Macintosh تتبع فوراً، أما التعليمات الخاصة بجهاز PC فتببدأ صفحة ٦٣ من صندوق الأدوات.

تركيب برنامج (MultiSpec[®]) على جهاز كمبيوتر Macintosh

ملاحظة: إذا لم تكن لديك خبرة كافية في كيفية استعمال كمبيوتر Macintosh، يوصي المؤلف أن تأخذ عدة دقائق للتعود على استعمال هذا الجهاز. وإحدى الطرق السهلة في هذا الصدد هو أن تستخدم برنامج الدرس التعليمي: "تعلم استعمال جهاز Macintosh" الذي يأتي مع الجهاز. أما إذا كنت متعرضاً في استعمال هذا الجهاز فاقرأ سريعاً الأجزاء التالية التي تناقش كيفية التركيب وخيارات الذاكرة بحيث يمكنك نسخ الملفات الملائمة على القرص الصلب والانتقال لصفحة ٩.

- شغل جهاز الكمبيوتر .
- لفتح القرص الصلب، إذا لم يكن مفتوحاً بالفعل، انقر مرتين على أيقونة "hard drive".
- انقر على قائمة الملف لفتحها واختر New Folder. يجب أن يظهر عندئذ على الشاشة مجلد folder غير معنون. أثناء ظهور كلمات "untitled folder" استبدلها بكتابة MultiSpec Folder. ثم انقر على زر return .

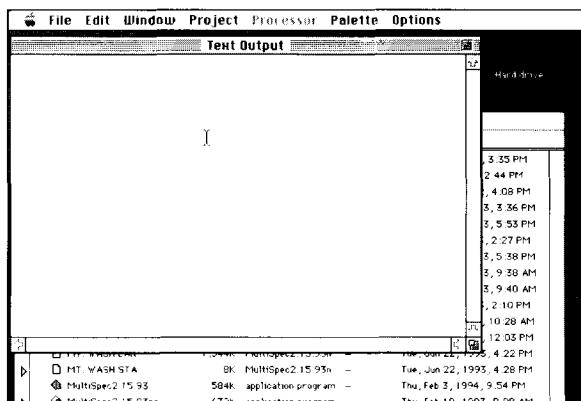
إذا لم يكن بجهاز الكمبيوتر لديك معالج مساعد رياضي (math coprocessor) أو إذا لم تكن تعرف ما إذا كان موجوداً أم غير موجود :

- أدخل القرص الملقب بـ MultiSpecxx.xx.xxnc Disk (ستدل xx.xx.xx... على نسخة محددة من برنامج MultiSpec الحالي. وأي إشارة لنسخة محددة مثل MultiSpec ٩٣ و ١٥٢ هي مجرد مثال عن نسخة موضوعة لخدمة أغراض هذا الدرس التعليمي ولا تمثل النسخة الحالية الشائعة بالأكثر) انقر مرتين على أيقونة MultiSpecxx.xx.xxnc Disk لفتح القرص. إن MultiSpecxx.xx.xxnc هو نسخة برنامج MultiSpec المصممة للأجهزة التي لا تحتوي على معالج مساعد رياضي. ويجب أن تظهر الشاشة بشكل مماثل للرسم التوضيحي المبين في الشكل الموجود في الصفحة المقبلة.
- انسخ MultiSpec Folder على MultiSpecxx.xx.xxnc الذي أنشأته على القرص الصلب. لتحقيق ذلك: انقر على أيقونة البرنامج التطبيقي MultiSpecxx.xx.xxnc واسحبها إلى MultiSpec Folder يلزم أن تنسخ ملفات PRF Files إذا كانت موجودة على القرص. (تحتوي PRF Files على صور تعليمية وهي صور يشار إليها في كتيب وثائق MultiSpec الكاملة الصادرة عن مؤسسة أبحاث برديو. وهذه الملفات لا تستعمل في هذا الدرس التعليمي)
- أغلق نافذة MultiSpecxx.xx.xxnc Disk بالنقر على close box الموجود في الركن الأعلى الأيسر من النافذة.
- ادفع MultiSpecxx.xx.xxnc Disk خارج الكمبيوتر بالنقر على أيقونة Trash على مكتب الكمبيوتر واسحبه إلى

• افتح البرنامج التطبيقي MultiSpec Folder عن طريق النقر أولاً مرتين على MultiSpecxx.xx.xxnc على القرص الصلب لفتح الـ folder ثم انقر مرتين على أيقونة البرنامج التطبيقي MultiSpecxx.xx.xxnc لبدء البرنامج.

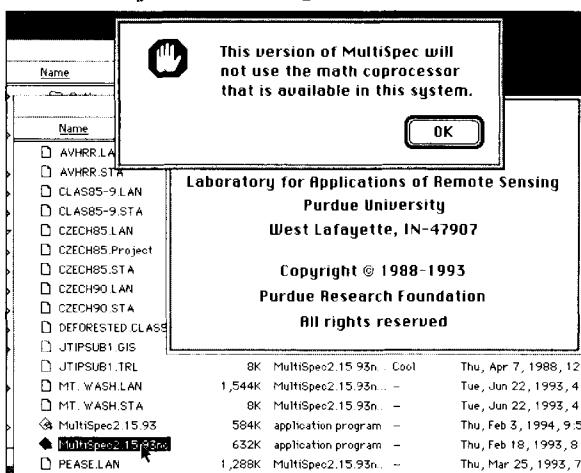
يجب أن يحدث عندئذ أحد أمرین:

أ- إذا لم يكن لديك معالج مساعد رياضي، سيفتح البرنامج فوراً وتظهر الشاشة كما هو موضح أدناه.



بهذا تكون قد نجحت في تركيب برنامج MultiSpec . انتقل إلى الجزء المعنون " الخروج من البرنامج " .

ب- إذا كان لديك معالج مساعد رياضي، تظهر الرسالة المبينة أدناه.



إذا تلقيت هذه الرسالة، انقر على OK . وعندما تظهر الشاشة المضورة في الجزء (أ) أعلاه، أجدب لأسفل قائمة الملف (File) واختر Quit .

انقر على أيقونة البرنامج التطبيقي MultiSpec Folder Window في نافذة MultiSpecxx.xx.xxnc واسحبها إلى Trash .

أغلق MultiSpec Folder بالنقر على Close Box الموجود في الركن الأعلى الأيسر من النافذة . الآن تعرف أن لديك معالج مساعد رياضي . انتقل إلى التوجيهات التي تتبع .

إذا كنت تعرف أن جهاز الكمبيوتر به معالج مساعد رياضي .

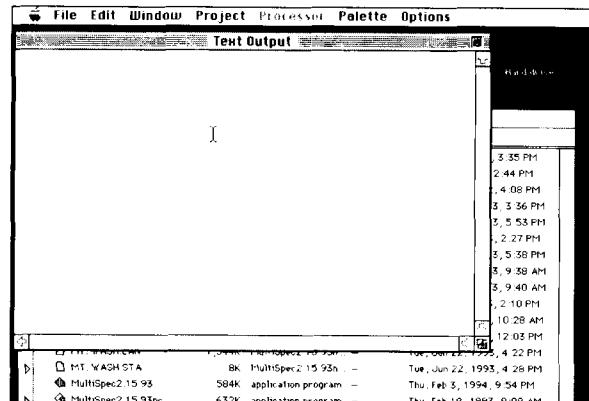
- أدخل القرص المعنون MultiSpecFatxx.xx.xx Disk .

- انقر مرتين على أيقونة MultiSpecFatxx.xx.xx Disk التي تظهر على مكتب الكمبيوتر لفتح القرص .

- إن xx MultiSpecFatxx.xx.xx هو نسخة برنامج MultiSpec التي تشغّل على الأجهزة التي بها معالج

مساعد رياضي . ويجب أن تظهر الشاشة مماثلة للشاشة المبينة في الرسم التوضيحي المنشورة على صفحة "نشرة المقاييس الرمادي" السابقة.

- انسخ برنامج MultiSpecFatxx.xx.xx على MultiSpec Folder على القرص الصلب .
لتحقيق ذلك : انقر على أيقونة البرنامج التطبيقي MultiSpecFatxx.xx.xx واسحبها إلى Folder . لا يلزمك أن تنسخ PRF Files إذا كانت موجودة على القرص . (تحتوي PRF Files على صور تعليمية ويشار إليها في كتيب وثائق MultiSpec الكاملة الصادرة عن مؤسسة أبحاث برديو . وهذه الملفات لا تستخدم في هذا الدرس التعليمي) .
- اغلق نافذة MultiSpecFatxx.xx.xx Disk window بالنقر على close box الموجود في الركن الأعلى الأيسر في النافذة .
- لإخراج قرص MultiSpecFatxx.xx.xx Disk انقر على أيقونة MultiSpecFatxx.xx.xx Disk على سطح المكتب desktop وأسحبه إلى Trash .
- أفتح البرنامج التطبيقي MultiSpecFatxx.xx.xx عن طريق النقر أولاً مرتين على MultiSpec Folder في القرص الصلب لفتح هذا الجلد ثم انقر مرتين على أيقونة البرنامج التطبيقي MultiSpecFatxx.xx.xx لبدء البرنامج .



- إذا ظهرت الشاشة مثل الشاشة المبينة على الصفحة السابقة تكون قد نجحت في تركيب install برنامج MultiSpec .

الخروج من البرنامج

- الآن وقد عرفت كيف تفتح البرنامج ، سوف تخرج البرنامج من أجل تركيب الصور والتعامل مع خيارات الذاكرة .
- افتح قائمة الملف File واختر Quit .

تركيب **Installing** صور لاندستات

- ادخل القرص المعنون Beverly,MA Disk .
- انقر مرتين على أيقونة Beverly,MA Disk لفتح القرص .
- انقر واسحب أيقونة MultiSpec folder إلى BEVERLY,MA.LAN في القرص الصلب لنسخ هذا الملف على القرص الصلب .
- انقر واسحب أيقونة MultiSpec folder إلى BEVERLY,MA.STA في القرص الصلب لنسخ هذا الملف على القرص الصلب .

- أغلق نافذة **Beverly,MA Disk** بالنقر على close box في الركن الأعلى الأيسر من النافذة.
- أنقر على أيقونة **Beverly,MA Disk** واسحبها إلى Trash لإخراج القرص.
- من المهم وضع ملفات LAN. وملفات STA. في مجلد **MultiSpec folder** على القرص الصلب . تحتوي ملفات STA. على إحصاءات لعرض الصور موضع التطبيق.

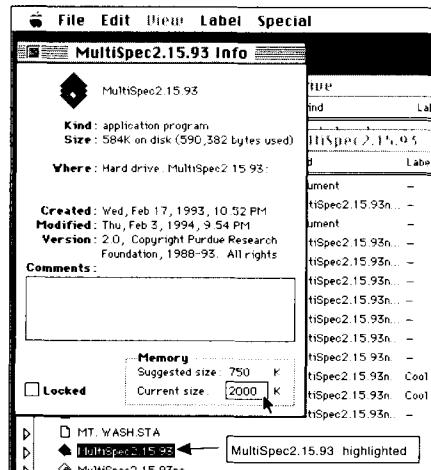
اختيارات الذاكرة

إن برامج MultiSpec التي تلقيتها قد تم تهيئتها مسبقا لاستخدام ٢ ميجابايت (٢٠٠٠ كيلو بايت) من RAM. وذلك يعتبر كافيا لإصدار لون ٨ بิต. إذا لم يكن لديك على الأقل ٤ ميجابايت من RAM بجهاز كمبيوتر Macintosh أو أن كنت تفضل عدم تناول المسائل التي تخص الذاكرة في هذا الوقت فيمكنك تحطى أو تفويت هذا الجزء.

أما إذا رغبت في تغيير مقدار RAM الخصص لهذا البرنامج، فيمكنك الشروع في الخطوات التالية:

- تأكد من الخروج من برنامج MultiSpec.

- إذا كان **MultiSpec Folder** (مجلد MultiSpec) غير مفتوح فأفتحه الآن بالنقر على السهم الموجود على يسار كلمات Multispec Folder على القرص الصلب. حدد **MultiSpec application Program** (البرنامج التطبيقي MultiSpec) على القرص الصلب بالنقر مرة واحدة على الأيقونة المعرفة للبرنامج. لا تنقر مرتين على أيقونة البرنامج التطبيقي وإلا ستفتح البرنامج في هذا الوقت. إنك لا تريد للبرنامج التطبيقي أن يفتح ، وذلك لإجراء هذه الخطوات ولكن فقط اختياره (تحديده).
- مع تحديد البرنامج التطبيقي **MultiSpec** ، أنزل لأسفل قائمة الملف (File) واختر **Get Info**. يجب أن ترى الشكل التالي على شاشتك.



- في صندوق الذاكرة (Memory) ، إلى حيث يشير السهم الصغير في الرسم التوضيحي ، غير قيمة صندوق **Current size** بحيث يقرأ ٤٠٠٠ ك.
- أغلق نافذة Get Info . ستكون الآن مستعدا لإدارة البرنامج.

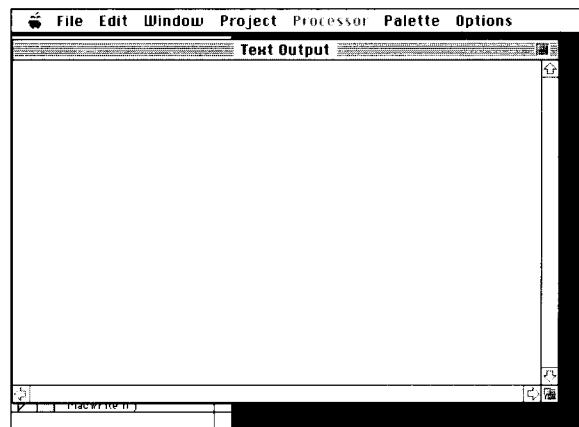
دراسة الصورة المصورة بالقمر الصناعي

المواد المطلوبة

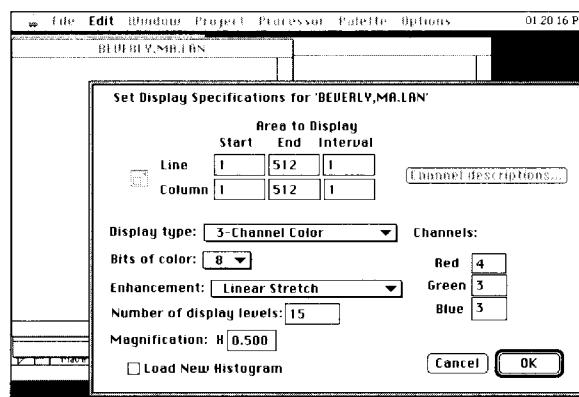
جهاز كمبيوتر Macintosh مع صورة BEVERLY,MA.LAN مركبة على الجهاز.

بدء التشغيل

- بعد تشغيل جهاز الكمبيوتر، افتح القرص الصلب بالنقر مرتين على أيقونة القرص الصلب.
- انقر مرتين على أيقونة MultiSpec folder لفتح هذا المجلد.
- انقر مرتين على أيقونة MultiSpec xx.xx.xxnc (أو MultiSpecFatxx.xx.xx) لبدء برنامج MultiSpec. يجب أن تظهر النافذة الملقبة بـ Text Output ويجب أن تكون الشاشة مماثلة لتلك المبينة في الرسم التوضيحي أدناه.

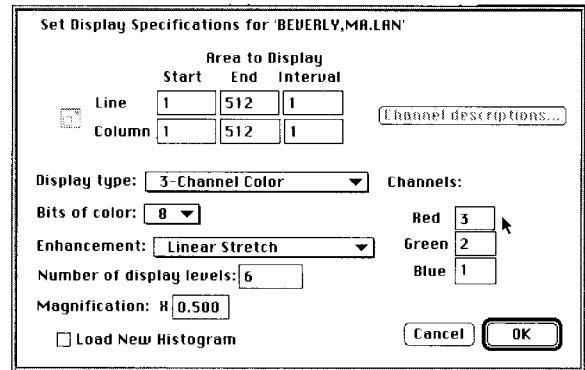


- إسحب لأسفل قائمة الملف (File) واختر Open Image . انقر مرتين على BEVERLY,MA.LAN لاختيار صورة القمر الصناعي لاندست.
- يجب أن يظهر الآن على شاشتك صندوق حوار ملقب بـ Set Display Specifications for BEVERLY,MA.LAN

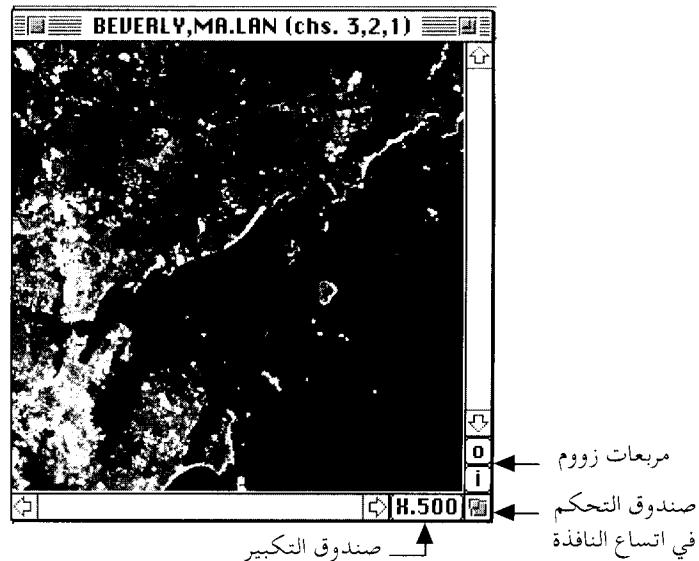


- انقر على الصندوق الملقب بـ 3-Channel Color وتأكد من اختيار Display type .
- اترك اللون المختار ٨ بيت ! (إذا كنت قد خصصت لهذا البرنامج مقداراً أكبر من المقدار النموذجي لـ RAM ومتاح لديك لون ذي ٢٤ بيت بجهاز الكمبيوتر، يمكنك القيام وبالتالي: انقر على صندوق Bits of color واختر 24 [٢٤]). إذا كنت قد اخترت لوناً ٢٤ بيت وليس لديك ذاكرة كافية مخصصة له. فسوف تتلقى رسائل تبلغك بعدم وجود ذاكرة متاحة not enough memory is available وستعاني الصورة المعروضة من مشاكل . وهذه الرسالة لا تشير إلى سعة الذاكرة بجهاز الكمبيوتر ولكن إلى الحصة المخصصة من الذاكرة لهذا اللون .

- تخت Channels اضبط الصندوق Red (الأحمر) على 3 (٣)، الصندوق Green (الأخضر) على 2 (٢)، والصندوق Blue (الأزرق) على 1 (١) وانقر على OK. ملاحظة: قد لا يعمل التباعد BACKSPACING أو حذف DELETING الرقم الأول القديم في هذا البرنامج. ولتعديل الرقم الذي يظهر بعد كل لون، استمر ضاغطاً زر الفأرة على يسار الرقم ، ثم اسحب الفأرة إلى اليمين أو انقر مرتين على الصندوق . ذلك يؤدي إلى إظهار الرقم الذي تريد تغييره وعندما يظهر، أزيل الضغط من على زر الفأرة . يجب أن يظل الصندوق محدداً. الآن أكتب الرقم الذي ترغب في إدخاله في الصندوق . يمكنك استعمال مفتاح tab للتنقل بين الصناديق على الشاشة.



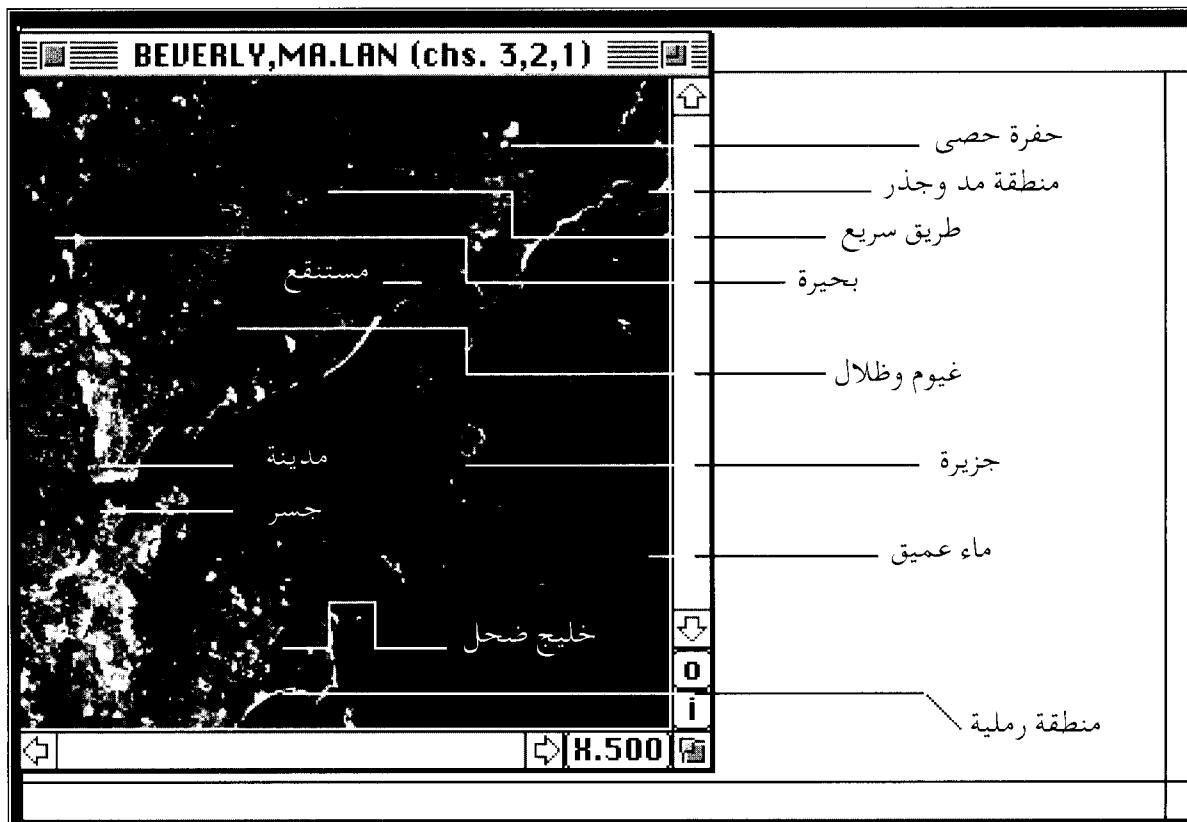
- انقر على OK . يجب أن تظهر الصورة معروضة في الجزء الأعلى الأيسر من الشاشة . ومع استخدام تكبير (X.500 ، ٥٠٠ X) يمكنك رؤية الصورة بأكملها على الفور .



- لتوسيع النافذة، انقر على صندوق التحكم في اتساع النافذة في الركن الأسفل الأيمن من نافذة الصورة واسحب الصورة يميناً وإلى أسفل . يوجد في الركن الأسفل الأيمن من نافذة الصورة، مباشرة على يسار صندوق التحكم في اتساع النافذة، صندوق التكبير الذي يبين (X.500 ، ٥٠٠ X) .

أنقر على هذا الصندوق . يجب أن يقرأ بالصندوق الآن $X1.0$ ($X1.0$) وأن تتسع وتكبر الصورة وتملأ (أو تملأ تقربيا) نافذة العرض viewing بحسب مقدار توسيعك لنافذة الصورة . ويجب أن تحرك الصورة حركة إلى أعلى وإلى أسفل لرؤية الصورة كاملة عندما يكون التكبير " $X1.0$ " ما لم يكن جهاز المراقبة حجم ١٧ بوصة أو أكبر .

١- حاول التعرف على الطرق ، الجسور ، البحيرات ، المدن الصغيرة ، مناطق الأشجار ، الشواطئ ، مناطق المستنقعات بالقرب من السواحل ، مياه الحيط المستطحة ماذا تلاحظ من سمات أخرى ؟



٢- الزoom : تكبير / تصغير الصورة Zooming

لاحظ أنه يوجد مباشرة فوق صندوق التحكم في حجم النافذة في الركن الأسفل الأيمن مربعان صغاران ملقطان (i) و (o) . وهما مربعان مخصصان لوظيفة الزoom أي تكبير وتصغير الصورة ذهاباً من مقاييس الصورة الراهنة . لاحظ صندوق التكبير " $X1.0$ " في الركن الأسفل الأيمن لنافذة العرض . أنقر مرة واحدة على " i " . ثم قم الآن بالنقر على " i " مرات عديدة . يجب أن تشاهد في النهاية صورة تبدو كمربعات على شكل فسيفساء (بيكسيلات) على الشاشة screen . لاحظ الأعداد التي تظهر في صندوق التكبير بينما تقر على " i " أو " o " . مع تكبيرك وتصغيرك للصورة يعطي هذا الصندوق معاملات زoom . تعني $X1.0$ صورة تامة الحجم أو المقاييس . قبل أن تنتقل إلى الخطوة # ٣ انقر على صندوق التكبير . يجب أن تكون الصورة الآن بالحجم الكامل ويجب أن نقرأ في صندوق التكبير $.X1.0$

أسئلة:

أ- ماذا تلاحظ بالنسبة لطول الأشياء عندما تقوم مع استعمال الزووم بتكبير الصورة؟ وتصغيرها؟

ترزيد / تنقص أطوال الأشياء بما يتناسب مع معامل الزووم.

ب- ماذا تكتسب من معلومات عندما تكبر وتصغر الصورة باستعمال الزووم؟ وماذا نفقد من معلومات؟
عندما تكبر الصورة باستعمال الزووم، يمكنك التركيز على منطقة أصغر. في النهاية تصبح الصورة عبارة عن خليط فسيفسائي من pixels. وعندما تقوم بتصغيرها باستعمال الزووم يمكنك مشاهدة منطقة أكبر على الفور.
أنقر على صندوق التكبير لإعادة الصورة المعروضة للحجم الكامل. يجب أن يقرأ XI.0 في صندوق التكبير.

٣- صندوق Zoom:

يمكنك تكبير / تصغير الصورة بوضع المنطقة داخل الصندوق / المربع والقيام بالتكبير، التصغير. ضع مؤشر الفأرة عند الركن الأعلى الأيسر من المنطقة التي ترغب في وضعها في الصندوق ثم أنقر واستمر في النقر على زر الفأرة أثناء تحريك الفأرة للليمين ولأسفل. وعندما يتم وضع المنطقة المرغوبة في الصندوق أطلق النقر من على زر الفأرة، ولاحظ أن المنطقة التي اخترتها يحوطها خطوط مقطعة. أنقر على (i) (لتكبير الصورة). يمكنك الاستمرار في تكبير صورة المنطقة المختارة بالاستمرار في النقر على (i). ماذا تلاحظ؟ إذا لم يكن صندوق Zoom مربع الشكل فهل يبدو أي تغيير على نسب الصورة؟ علل إجابتك.
لا تغير نسب أي شكل ما. تغير الأطوال جميعها بشكل متناسب. تبقى الأشياء كما هي، بينما يتغير الحجم.
لتكبير أو تصغير الصورة بمضاعفات عشرية، واصل النقر على مفتاح "option" وفي الوقت ذاته أنقر على (i) أو (o) (لتصغير الصورة) (Zoom in) أو (Zoom out) (عد لصورة الحجم الكامل بالنقر على صندوق التكبير بحيث يقرأ XI.0).

٤- تحريك الصورة

من أجل تحريك (تدوير) الصورة (أفقيا وعموديا)، أنقر واستبق النقر على مفتاح option وستظهر أيقونة يد. أن النقر على زر الفأرة واستبقاء النقر عليه أثناء تحريك الفأرة يؤدى إلى تحريك الصورة مع تحريك الفأرة. ومثلاً مع جميع أجهزة Macintosh، يمكنك أيضاً استعمال شرائط التحرّك لتحريك الصورة.

(للخروج من البرنامج في أي وقت اختر "quit" تحت قائمة File.أغلق جميع النوافذ المتبقية قبل اختيار Shut Down تحت القائمة Special).

دراسة اللون في الصورة المصورة بالقمر الصناعي

عرض الصورة:

في قائمة الـ Processor (المعالج) اختر "Display Image" (عرض الصورة)

الرجاء قراءة المعلومات التالية حول اللون وصور القمر الصناعي لاندسات . تعزى الألوان الحمراء، والخضراء، والزرقاء إلى مدفع ألوان جهاز العرض بالكمبيوتر. (تستخدم هذه المدفع الضوء الأحمر والأخضر والأزرق على كل نقطة ضوئية pixel)، بشدة ضوء معينة). تشير القنوات (تسمى عادة الشرائط الموجية) إلى شرائط (موجات) الضوء المعكوس من الأشياء الموجودة في الصورة المحسوسة بواسطة القمر الصناعي . 1 (الشريط 1) هو ضوء أزرق معكوس، 2 (الشريط 2) هو ضوء أخضر معكوس و 3 (الشريط 3) هو ضوء أحمر معكوس. أن اللون الأحمر، الأخضر، والأزرق هي الألوان الأساسية للطاقة الضوئية المرئية. نحصل على ظلال (مسحات) لونية مختلفة على الشاشة عندما نستخدم مدفع الألوان درجات شدة ضوئية مختلفة للضوء الأحمر، والأخضر، والأزرق على نفس البيكسل (النقطة الضوئية) . على سبيل المثال إذا استخدمنا شدة متساوية من الضوء الأحمر والأخضر نحصل على اللون الأصفر.

وإذا استخدمنا شدة متساوية من الضوء الأزرق والأخضر نحصل على اللون الأزرق الداكن (سيانوجين) وإذا استخدمنا شدة متساوية من الضوء الأزرق والأحمر نحصل على لون "ماجنتة" (أحمر مزرك). أما الشريط رقم ٤ ورقم ٥ فيستقبلان الطاقة تحت الحمراء المعكosa القصيرة والمتوسطة المدى على التوالي.

سوف نستخدم الأوضاع التالية لقنوات اللون الأحمر والأخضر والأزرق (RGB) للحصول على مجموعات مؤلفة مختلفة للقنوات (الشراطط الموجية).

الصورة اللونية الحقيقية

تعطى المجموعة المؤلفة للشراطط الموجية الضوئية هذه صورة تتوافق مع ما تراه العين البشرية عند النظر إلى المشهد من الفضاء.

- | | |
|--------------------------|----------------|
| ٣ (الشريط الأحمر المرئي) | Red (الأحمر) |
| ٢ (الشريط الأخضر المرئي) | Green (الأخضر) |
| ١ (الشريط الأزرق المرئي) | Blue (الأزرق) |

أما المجموعات المؤلفة للشراطط الموجية الأخرى فتؤدي إلى صور لا تتفق مع ما يبدو للعين البشرية. وهذه الصور تسمى صور لونية كاذبة. ادخل مجموعات الشراطط المؤلفة التالية ولاحظ النتائج.

أ- تحاكي المجموعة المؤلفة للشراطط الضوئية المقدمة أدناه الصور الفوتوغرافية الجوية تحت الحمراء. تظهر المادة النباتية، التي تعكس قدرًا كبيرًا من الطاقة الضوئية تحت الحمراء، بلون أحمر براق (ناصع) في هذا المزيج من الشراطط الضوئية. وذلك يفيد الباحثين في مجال الغابات.

- | | |
|---|----------------|
| ٤ (شريط موجات الطاقة تحت الحمراء القصيرة) | Red (الأحمر) |
| ٣ (شريط موجات الضوء الأحمر المرئي) | Green (الأخضر) |
| ٢ (شريط موجات الضوء الأخضر المرئي) | Blue (الأزرق) |

ب- تعتبر المجموعة المؤلفة للشراطط الضوئية المقدمة أدناه مفيدة بالأخص لتمييز الأشجار عن الأراضي العشبية (النجيل). تبدو الأشجار الصنوبيرية أو الدائمة الأخضر بلون أخضر قاتم شديد، وتبدو الأشجار الموسمية بلون أخضر متوسط الشدة، بينما تبدو الأرض العشبية بلون أخضر خفيف أو لون أخضر مصفر.

- | | |
|--|----------------|
| ٥ (شريط موجات الطاقة تحت الحمراء المتوسطة المدى) | Red (الأحمر) |
| ٤ (شريط موجات الضوء الأحمر القريب) | Green (الأخضر) |
| ٢ (شريط موجات الضوء الأخضر المرئي) | Blue (الأزرق) |

استخدم صورة الكمبيوتر BEVERLY,MA.LAN للنشاط التالي:

حدد السمات (الأنواع) المختلفة على الرسم المبين في الصفحة المقابلة باستخدام كل من أوضاع قنوات اللون الأحمر والأخضر والأزرق RGB المذكورة أعلاه. سجل لون كل سمة / نوع تحت كل مزيج قنوات (شراطط موجية). يعني ٣٢١ RGB تخصيص القناة ٣ لمدفع اللون الأحمر، والقناة ٢ لمدفع اللون الأخضر، والقناة ١ لمدفع اللون الأزرق. ولتغيير القنوات المخصصة لمدفع الألوان انزل لأسفل قائمة PROCESSOR واختر DISPLAY IMAGE .

لّحات حول تحري الخلل وإصلاحه:

إذا حدث بطريق الخطأ أنك فتحت قائمة الملف واخترت فتح الصورة، سيكون عليك تصحيح جميع أوضاع الضبط، بدلاً من تصحيح تخصيص الألوان فقط. أرجع إلى التوجيهات الخاصة تحت "بدء التشغيل" لتحقيق ذلك بصورة صحيحة.

إذا انتهيت بالحصول على صورة باللغة الصغر فذلك يعني انك اخترت بطريق الخطأ جزءاً صغيراً من الصورة وطلبت عرضها displayed. تحت قائمة Processor (المعالج) اختر Display Image وأنقر على الصندوق الصغير في الركن الأعلى الأيسر على يسار الكلمات: "Column" و "Line". ذلك سيعيد الصورة إلى مقاييس عرضها الكامل البالغ 512×512 بيكسل.

أكمل الرسم، مسجلاً لون كل سمة تحت كل مزيج قنوات (شريط موجي).

| RGB | RGB | RGB | |
|-----|-----|-----|--------------------------------|
| ٥٤٢ | ٤٣٢ | ٣٢١ | - الشواطئ |
| | | | - الطرق السريعة |
| | | | - المناطق التي تحتوي على أشجار |
| | | | - المحيط |
| | | | - المدن والمدن الصغيرة |

جرب أمزجة قنوات (شرائط) أخرى ودون ملاحظاتك.

صفحة مرجعية

الشرائط الموجية الضوئية لبرنامج MultiSpec واستخداماتها

| الشرريط الموجي | التطبيقات الرئيسية |
|--|--|
| ١ الضوء الأزرق المرئي | مفید لوضع خرائط عن الماء القريب من السواحل، وضع خرائط عن أنواع الغابات، التمييز بين التربة والنباتات، والتعرف على الأشياء المصنوعة بفعل البشر مثل الطرق والمباني (السمات الحضارية) |
| ٢ الضوء الأخضر المرئي | مفید للتمييز بين أنواع النباتات، تحديد صحة النباتات، والتعرف على السمات الحضارية. |
| ٣ الضوء الأحمر المرئي | مفید للتمييز بين الفصائل النباتية، وتمييز وتحديد السمات الحضارية. |
| ٤ طاقة الضوء تحت الحمراء القصيرة | مفيدة في تحديد أنواع النباتات وصحة النبات ولرؤية حدود الأجسام / المصادر المائية. |
| ٥ طاقة الضوء تحت الحمراء المتوسطة | مفيدة لتمييز الثلوج عن الغيوم وتحديد الكساد الخضري ومحتوى رطوبة التربة. |
| ٦ الطاقة تحت الحمراء الحرارية | (ليست مشمولة في أقراص وحدات قمر لاندساسات الصناعي). مفيدة في تحديد درجة الحرارة النسبية وتحديد مقدار رطوبة التربة. |
| ٧ الطاقة تحت الحمراء المتوسطة اللدئي (طول موجي أطول من النباتات) | (ليست مشمولة في أقراص وحدة قمر لاندساسات الصناعي). مفيدة في التمييز بين الأنواع المعدنية والصخرية وتحديد مقدار الرطوبة المحتجزة في |
| الشرريط الموجي رقم ٥ | الشرريط الموجي رقم ٥ |

المراجع: ليلىساند، توماس م. وكايفر رالف. (١٩٨٧)، الإحساس عن بعد وتفسير الصور- الإصدار الثاني، نيويورك: جون ويلي آند صانز صفحة ٥٦٧.

Reference: Lillesand, Thomas M. & Kiefer, Ralph W. (1987), *Remote Sensing and Image Interpretation*. 2nd Edition. New York: John Wiley and Sons. P. 567

تلويين عالمي الخاص

قراءة استعدادية:

في السابق قمت بتبديل الألوان على صورة الكمبيوتر. وعندما تغير الألوان، قد تتمايز الأشياء مع اختلاف ألوانها أو قد تصبح غير قابلة للتمييز مع تداخلها أو تداخلها مع ألوان الأشياء التي حولها. تحتوي القنوات الخمسة المخصصة لصور المصورة بواسطة برنامج MultiSpec للتصوير الإلكتروني بالكمبيوتر على بيانات مستمدّة من إحدى الشرائط الموجية الخمسة المختلفة للطيف الكهرومغناطيسي. وعن كل شريط من الشرائط الموجية الخمسة، يقوم لاندسات باستشعار الضوء المنعكس أو الطاقة المنعكسة ويخصص رقم دال على الانعكاس يمثل مستوى السطوع.

إن ثلاثة من هذه الشرائط الموجية الخمسة موجودة في المدى المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي :- القناة ١ : ضوء منعكس أزرق ، القناة ٢ : ضوء منعكس أخضر ، والقناة ٣ : ضوء منعكس أحمر. إن الأضواء المنعكسة الحمراء، والخضراء، والزرقاء جميعها مفيدة للتمييز بين الأشياء المصنوعة بفعل البشر مثل الطرق المبنية ، وبين السمات الطبيعية مثل الأنهر ، والبحيرات ، والجبال.

أما القناتين الأخريتين ، القناة ٤ و ٥ فموجودتان في المدى تحت الأحمر من الطيف الكهرومغناطيسي وهو مدى غير مرئي للعين البشرية. الطاقة المنعكسة تحت الحمراء مفيدة إذا كنت ترغب في تحديد أنواع النباتات ، تحديد صحة النبات ، أو التمييز بين الثلوج والغيوم ، أو التعرف على أنواع المعادن والصخور. وعندما تختار أرقاماً مختلفة لخلق لون مختلط ثلاثي القنوات **BEVERLY,MA.LAN** ، فإنك تطلب من جهاز الكمبيوتر أن يعرض ثلاثة شرائط موجية من الطيف الكهرومغناطيسي .

يمكنك عرض صورة بلون قناة واحدة. في هذه الحالة ستعرض الصورة مستويات سطوع تخص شريطاً موجياً واحداً من الطيف الكهرومغناطيسي ، مثل الضوء الأحمر المرئي ، أو الطاقة تحت الحمراء القصيرة.

في هذا الدرس ، يجب أن تتحاول أن تتألف مع أصناف الأشياء بناء على انعكاساتها في مختلف الشرائط الموجية للطيف الكهرومغناطيسي . سيساعدك ذلك على أن تفهم بشكل أفضل أنواع صور لاندسات الخمسة.

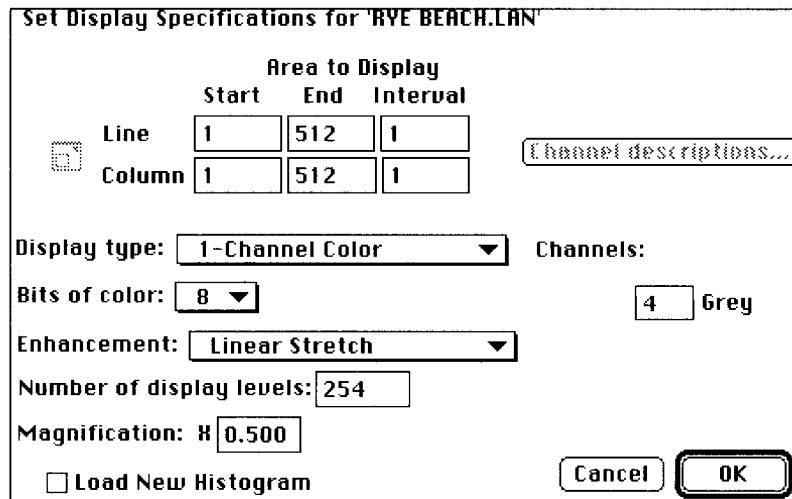
المواد التي تحتاجها :

سيلزمك توفير جهاز كمبيوتر من نوع "Macintosh" مع برنامج "MultiSpec" وصورة "BEVERLY,MA.LAN" بكل منها.

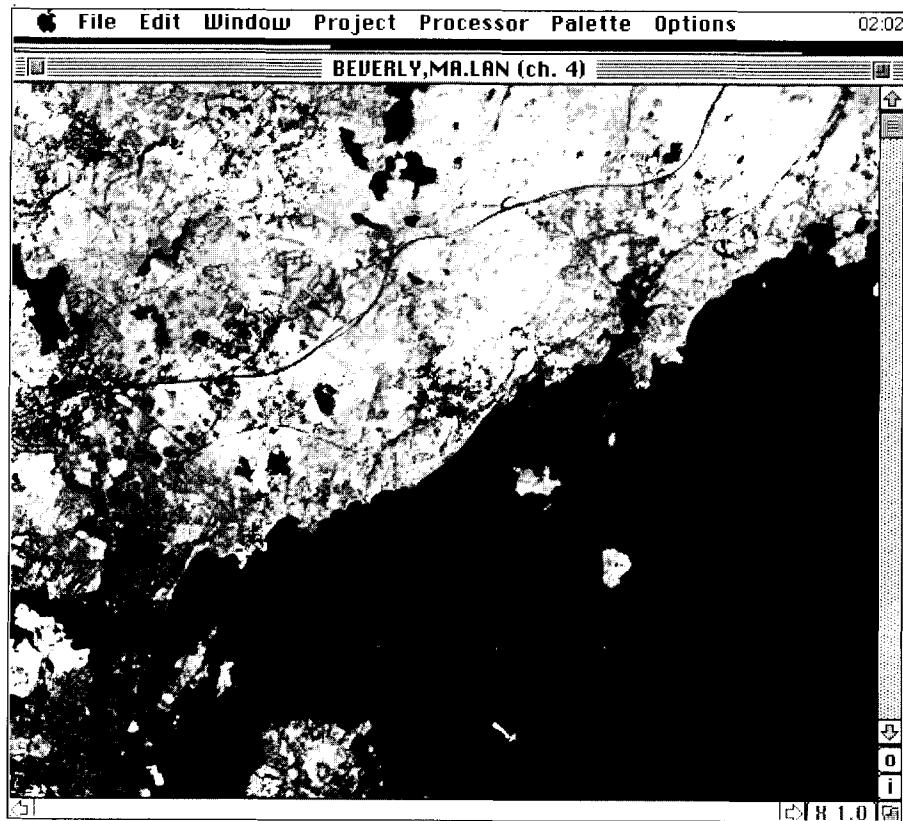
ستحتاج كل مجموعة الانضمام إلى مجموعة أخرى واستخدام كلًا جهازي الكمبيوتر. وإذا كنت محظوظًا واستطعت توفير جهاز كمبيوتر لكل طالب أو زوج من الطلبة، فيمكنك أداء هذا النشاط بواسطة مجموعة أوسع باستخدام أجهزة الكمبيوتر الثلاثة. كذلك يمكن أداء هذا النشاط على جهاز كمبيوتر واحد إذا كانت به ذاكرة تكفي فتح نسخ متعددة لصورة "BEVERLY,MA.LAN" .

سوف تستكشف العلاقة بين الطاقة الكهرومغناطيسية والقنوات التي يمكن اختيارها في الخيار الخاص بـ **Processor** تحت **Display Image** في قائمة **MultiSpec**. وقد ترغب في توفير وإتاحة "الصفحة المرجعية": **الشرائط الموجية لبرنامج MultiSpec** واستخداماتها .

- إذا كنت ستبدأ في إعادة بدء تشغيل جهاز الكمبيوتر لديك، فأتبع الخطوات الأربع الأولى الواردة تحت "بدء التشغيل" للوصول إلى صندوق الحوار الملقب بـ **Set Display Specifications for BEVERLY,MA.LAN**
- انقر على الصندوق الملقب **Display type** واختر لون قناة واحدة
- انقر على الصندوق الملقب **Bits of color** وأختر ٨ أو ٢٤ إذا كان لديك الذاكرة المطلوبة.



- تتغير الآن التوجيهات بالنسبة للكلا جهازي الكمبيوتر:
- على أحد الجهازين اكتب ٤ للقناة (بجوار كلمة "Grey"). (تذكر أن تظهر الرقم المراد تغييره ثم اكتب الرقم الجديد . التباعد للخلف backspacing أو حذف الرقم الأول القديم لا يشتعل دائما مع هذا البرنامج) انقر على return أو أنقر على OK.
- تمثل صورة المقياس الرمادي التي تراها مستويات انعكاس شريط موجي من الطاقة الكهرومغناطيسية : ما هو هذا الشريط الموجي ؟ هل هو شريط موجي مرئي ؟
- على جهاز الكمبيوتر الآخر، اكتب ٣ . اضغط على return أو انقر على OK . ما هو الشريط الموجي للطاقة الكهرومغناطيسية المنتقل من خلال القناة ٣ ؟ هل هو شريط موجي مرئي ؟
- إذا كان لديك جهاز كمبيوتر ثالث ، اختر شريط موجي ثالث مرئي لرؤيته .
- بعد عرض الصور ، كبر نافذة الرؤية ضعفين تقريبا. انقر على X.500 (X . ٥٠٠) في الركن الأسفل الأيمن من نافذة الرؤية لتتكبير الصورة. يجب أن يتغير الصندوق إلى X1.0 (X . ١٠) .



- حرك الصورة (scroll) للتأكد من أن الصورة المعروضة على كل شاشة جهاز كمبيوتر تظهر نفس المنطقة من الصورة.
- احفظ هاتين الصورتين على شاشتي الكمبيوتر، كل صورة على الجهاز المعني بها وتأكد من أن كل طالب يستطيع رؤية كلا الشاشتين. سوف تظهر الصورتان بظلال رمادية اللون.
- سوف تحتاج لتغيير القنوات على أجهزة الكمبيوتر التي تستعملها للإجابة على الأسئلة المطروحة أدناه. لعمل ذلك، اختر الـ Processor تحت الـ Display Image في قائمة MultiSpec وغير فقط رقم القناة.

الرجاء قراءة التالي:

إذا كان أي جسم له معامل انعكاس عال بالنسبة لشريط موجي معين، فإنه يظهر ساطعا للغاية (بلون أبيض تقريبا). وإذا كان له معامل انعكاس منخفض للغاية، فإنه يتضمن معظم ذلك الشريط الموجي ويظهر معتما للغاية (بلون أسود تقريبا). على سبيل المثال إذا كان جسما ما يعكس اللون الأزرق أكثر مما يعكس اللون الأحمر، فإنه يظهر أنصع لونا في الصورة التي اختيرت القناة (١) لعرضها أي التي تظهر اللون الأزرق أكثر من الصورة التي اختيرت القناة (٣) لعرضها أي التي تظهر اللون الأحمر.

أجب عن التالي إجابة كاملة قدر ما تستطيع:

- ١- لا بد أن يكون بمقدورك تمييز الأشجار، السكلك الحديدية بين بيفرلي Salem وسالم Beverly، والخلجان المسطحة بشكل أسهل على إحدى الصورتين المعروضتين وليس على الصورة الأخرى. وتبدو الطرق ساطعة في صورة ومعتمة في أخرى. اشرح هذه الملاحظات استنادا إلى الشرائط المرجية الحمراء وتحت الحمراء التي يشملها الطيف الكهرومغناطيسي.

الإجابة: تتصف الأشجار الضوء الأحمر وتبدو معتمة في الشريط الموجي الأحمر ويمكن تمييزها عن الشواطئ والأرض العشبية . وفي الشريط الموجي تحت الأحمر تبدو الأشجار ساطعة للغاية لأنها تعكس الطاقة تحت الحمراء القصيرة وليس من السهل تمييزها عن الأرض العشبية .

يعكس الماء المسطح شرق جسر بيفرلى – سالم درجة بسيطة من الضوء الأحمر المرئي ويبدو أنصح لونا عن المحيط الأعمق ماءا . تتصف جميع المناطق المائية الطاقة تحت الحمراء القصيرة والطاقة تحت الحمراء المتوسطة .

يعكس جسر السكك الحديدية الضوء الأحمر ويكون مرئيا على الشريط الموجي الأحمر . ويتضمن الطاقة تحت الحمراء القصيرة وليس من السهل تمييزه على الشريط الموجي تحت الأحمر .

تعكس الطرق السريعة الضوء الأحمر المرئي وتحت الطاقة تحت الحمراء القصيرة .

٢- ذكر قائمة بالأشياء الأخرى التي تتضمن إما بانعكاسية عالية للضوء الأحمر المرئي وانعكاسية منخفضة للطاقة تحت الحمراء القصيرة ، أو بانعكاسية عالية للطاقة تحت الحمراء وانعكاسية منخفضة للضوء الأحمر المرئي .

الإجابة: تعكس المباني ، التي تسمى عادة بالسمات الحضارية لأنها من صنع البشر ، الضوء الأحمر المرئي ولكنها تتصف الطاقة تحت الحمراء القصيرة .

ملاحظة: للإجابة على الأسئلة التالية يجب عليك أن تغير الشرائط الموجية على جهاز الكمبيوتر وتقوم بعمل مقارنات .

٣- السمات الحضارية هي سمات من صنع البشر مثل الطرق ، والمباني ، والجسور . ما الذي تلاحظه فيما يتعلق بانعكاساتها للضوء المرئي والطاقة تحت الحمراء؟ قم ، على جهاز الكمبيوتر الذي يعرض الضوء الأحمر المرئي ، بتغيير القناة إلى الضوء الأخضر المرئي (الشريط الموجي رقم ٢) ثم إلى الضوء الأزرق المرئي (الشريط الموجي رقم ١) للإجابة على هذا السؤال .

"تتصف السمات الحضارية بانعكاسية عالية لجميع موجات الضوء المرئي وانعكاسية منخفضة للطاقة تحت الحمراء القصيرة"

٤- ما الذي تلاحظه فيما يتعلق بالانعكاس النسبي لـ (أ) الضوء الأحمر ، بـ (الضوء الأزرق ، ج) الضوء الأخضر ، وـ (د) الطاقة تحت الحمراء القصيرة بواسطة المحيط؟ وقد ترغب كنوع من التدريب الإضافي عمل بحث مكتبي لتحديد لماذا تبدو مصادر المياه زرقاء عندما تنظر مباشرة إليها .

الإجابة: تتصف المصادر المائية كل الطاقة الضوئية تقريبا ، ولكن الضوء الأزرق المرئي يعكس أكثر من الشرائط الموجية الأخرى .

٥- ما الذي تلاحظه فيما يتعلق بالانعكاس النسبي لـ (أ) الضوء الأحمر ، بـ (الضوء الأزرق ، ج) الضوء الأخضر ، وـ (د) الطاقة تحت الحمراء القصيرة بواسطة الأشجار؟

الإجابة: تعكس الأشجار مستويات منخفضة من الضوء الأحمر والأزرق المرئي ومستويات أعلى قليلا من الضوء الأخضر المرئي ، بينما تعكس مستويات عالية من الطاقة تحت الحمراء القصيرة والمتوسطة .

٦- ما الذي تلاحظه فيما يتعلق بالانعكاس النسبي لـ (أ) الضوء الأحمر ، بـ (الضوء الأزرق ، ج) الضوء الأخضر ، وـ (د) الطاقة تحت الحمراء القصيرة بواسطة "السمات الحضارية"؟

الإجابة: تعكس السمات الحضارية جميع موجات الضوء المرئي بينما تعكس مستويات منخفضة من الطاقة تحت الحمراء القصيرة .

٧- توجد غيوم فوق بيفرلى وسحب صغيرة أخرى في الصورة . جرب شرائط موجية متنوعة لعمل ملاحظات حول انعكاسية الغيوم؟

الإجابة: تعكس الغيوم جميع موجات الضوء المرئي وجميع موجات الطاقة تحت الحمراء . ذلك هو سبب

أهمية وجود صور خالية من الغيوم لتمييز السمات السطحية على كوكب الأرض. الغيوم "تحفي" الأرض. أما الرadar فيخترق الغيوم بالفعل. ولذلك كان القمر الصناعي لاندست-٦ الذي لم يطلق بنجاح مستشعر راداري.

٨- تظهر ظلال الغيوم والبحيرات معتمة في الصورة. جرب شرائط موجية مختلفة لخلق وسائل لتمييز ظلال الغيوم عن البحيرات.

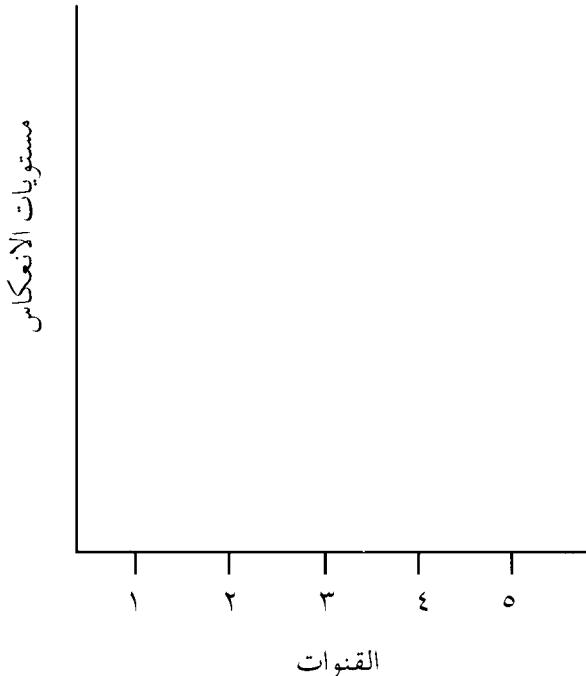
الإجابة: تعكس البحيرات مستويات منخفضة من الضوء المرئي ولا تعكس جوهرياً أي طاقة تحت حمراء. أما الظلال فهي "شفافة" وتعكس أي شيء مهما يكن تحتها. ذلك يعني أنه إن كانت الظلal فوق الأشجار، فإن المنطقة الموجودة في موقع الظلal ستعكس مستويات عالية من الطاقة تحت الحمراء.

٩- اكتب سؤالاً عن اللون والصور وقم بإجابته بنفسك أو دع مجموعة مجاورة تجيب عليه. أكتب السؤال وإجابته هنا
ستنتهي الإجابات

١٠- لم تنه مصممة الرسم البياني المبين أدناه عملها في هذا الشأن

أ- ادخل مقاييس الرسم على محور "مستويات الانعكاس"

ب- ادخل الكلمات التي تتمشى مع الأرقام على محور "القنوات".



١١- افترض أنك اخترت "بيكسل" pixel يحتوي فقط على أشجار. حاول على الرسم البياني بالسؤال رقم (# ١٠) أن تتكهن بقيمة انعكاسية القناة لكل شريط موجي. استعن بإجابتك على سؤال رقم (٥) في الإجابة على هذا السؤال.

التصوير البياني

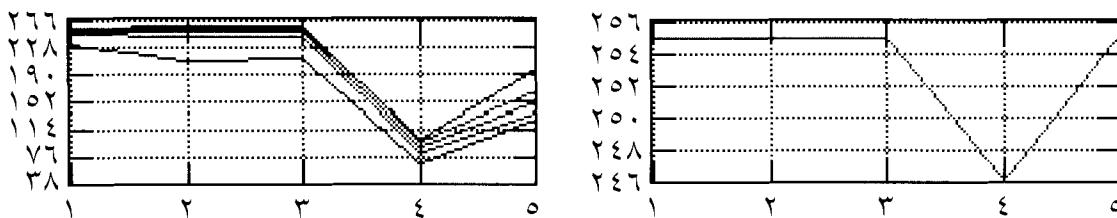
قراءة استعدادية:

إن الرسومات البيانية (histograms) التي سندرسها هنا هي تمثيل لقيم الانعكاس لكل طول موجي من الأطوال الخمسة التي يقيسها القمر الصناعي. على المخور الأفقي، تشير الأرقام من ١ إلى ٥ على التوالي إلى الأطوال الموجية الزرقاء، الأخضراء، الحمراء القصيرة، وتحت الحمراء المتوسطة. يتراوح مقياس المخور الرئيسي بين صفر (انعكاس) إلى ٢٥٥ (الانعكاسية القصوى). أحياناً يتخطى المقياس الرئيسي القيمة ٢٥٥ ، ولكن القيم التي يتم تخطيدها بالرسم البياني لا تتعدي أبداً ٢٥٥ . لاحظ أن الرسم البياني يعطي معنى فعلياً فقط عند قراءته في الأوضاع الأفقية ١ ، ٣ ، ٢ ، ٤ ، أو ٥ . لا تمثل الخطوط التي تربط بين النقاط قيم انعكاس أطوال موجية أخرى، بل فحسب تجعل قراءة الرسم البياني أسهل.

يمثل الخط الأحمر متوسط انعكاس جميع النقاط الضوئية (pixels) في المنطقة المختارة. بينما تدل الخطوط الأخضراء على جميع الانعكاسات داخل إطار انحراف قياسي قيمته ١ من المتوسط، وتدل الخطوط الزرقاء على القيم العظمى والصغرى. لا يوجد تعريف رسمي للانحراف القياسي. عليك فقط أن تعلم أن الخطوط الأخضراء تحتوي على حوالي ٦٦٪ من الانعكاس في المنطقة المختارة.

من الناحية الرياضية، يجب أن يكون التشديد الأساسي على تفسير الرسومات البيانية. سوف تشاهد رسومات بيانية موضوعة بمقاييس رسم يملاً تلقائياً النافذة. وعلى الرغم من أن هذه الخاصية موضوعة بعرض توفير الراحة للمستعمل إلا إنها قد تثير الالتباس حيث أن المقياس الرئيسي يمكن أن يتغير بصورة حادة من منطقة إلى أخرى مجاورة. وعلى هذا، فالرغم من أنه قد يبدو تماثل رس敏ين بيانيين فقد يكون المقياس الرئيسي لكل منهما مختلفاً اختلافاً كبيراً. وهذه الظاهرة تسلط الضوء على الاختلاف بين رس敏ين بيانيين لهما نفس الشكل النسبي ولكن يختلفان في شكلهما المطلق.

على سبيل المثال،خذ في الاعتبار الرس敏ين البيانيين المبينين في الصفحة المقبلة، بينما يتماثل شكلهما النسبي يختلف تماماً شكلهما المطلق. الرسم البياني الأيسر به انحدار عند الشريط الموجي رقم (٤) وكذلك الرسم البياني الأيمن، إلا أن الانحدار الموجود بالرسم البياني الأيمن صغير للغاية مقارنة بالرسم الأيسر! لاحظ أن الانحدار بالرسم الأيمن يبدو فعلياً أكبر من الانحدار على الرسم الأيسر إلا أنه عندما ننظر بعناية إلى المقياس الرئيسي ستكتشف أن الانحدار على الرسم الأيسر هو تغير في ٢٠٠ درجة من درجات الشدة، بينما الانحدار على الرسم الأيمن ناتج فقط عن تغير ٩ درجات شدة! الانحداران إذاً متماثلان في وضعهما النسبي على كلا الرس敏ين البيانيين ولكن مختلفان تماماً في حجمهما المطلق.



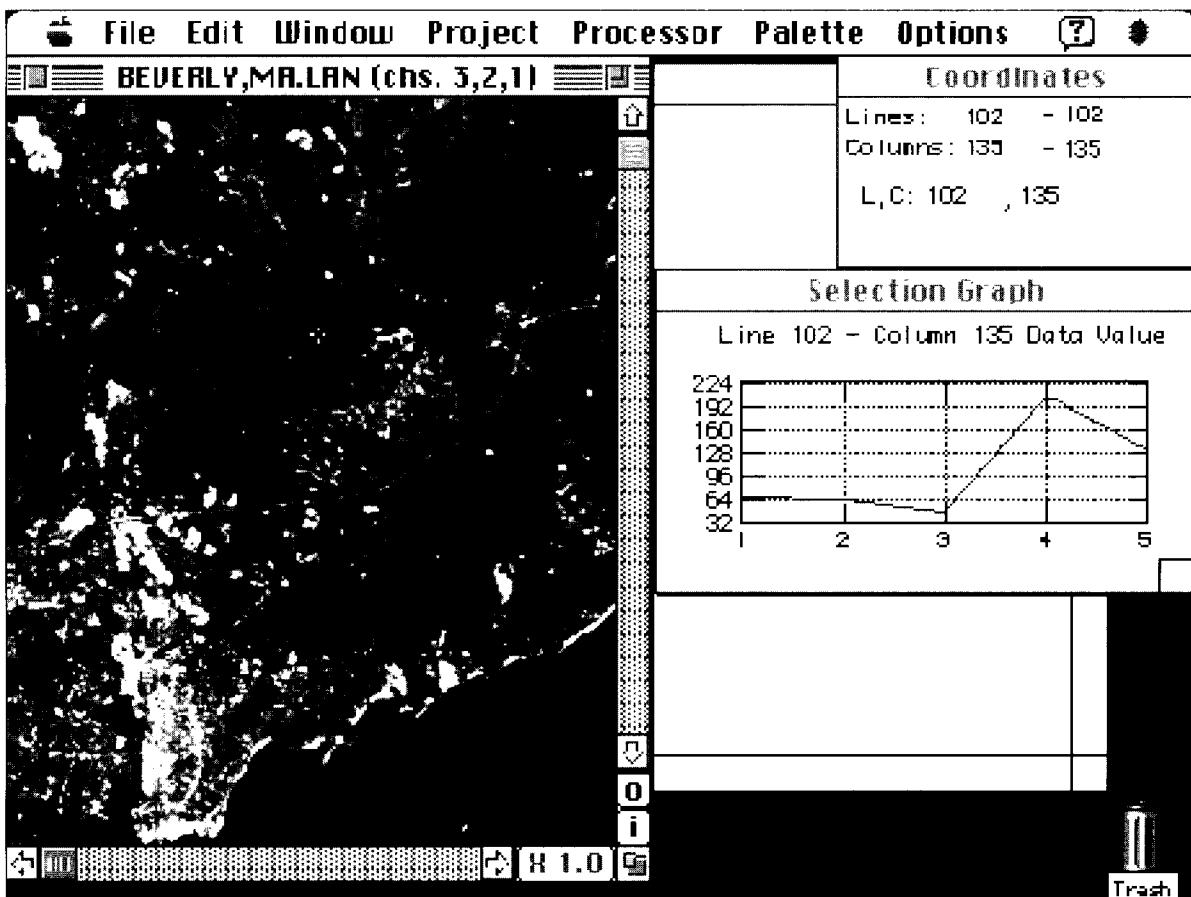
كيف يمكننا تصنيف المناطق والتمييز بينهما في صورة باستخدام الرسومات البيانية؟

بوصولك لهذه المرحلة يجب أن تصبح مدركاً أن الصور التي ندرسها موضوعة على أساس أرقام تمثل شدة الضوء المنعكس عند خمسة أطوال موجية مختلفة. أن "تطيط" الصورة وتخفيض ألوان مختلفة لأطوال موجية مختلفة ساعدنا في التمييز بين المناطق التي تبدو متماثلة والتي كانت في الواقع مختلفة. ولكن بعض المواقع قد تبدو مع ذلك متشابهة على شاشة الكمبيوتر حتى وإن كانت تمثل في الواقعأشياء مختلفة على الأرض. في هذا الدرس سنتعلم كيف نستخدم أدوات أخرى من أدوات برنامج MultiSpec لمساعدةنا على تصنیف المناطق، والتمييز بين المناطق المختلفة.

ما هي تلك الأشياء التي لا تنتهي إليها؟

على جهاز الكمبيوتر ابدأ بتشغيل برنامج MultiSpec Beverly, MA وفتح صورة لـ . تصميم اللون الأحمر، الأخضر، والأزرق للشراطط الموجية ٣ ، ٢ ، ١ لإنشاء صورةألوان حقيقية.

اختر الآن Show Selection Coordinates من قائمة Options. ثم اختر New Selection Graph من قائمة Options. انقر على أي مكان في نافذة الصورة لإظهاره، ثم انقر مرة ثانية على أي بيكسل (pixel) للصورة. من خلال تعديل حجم النوافذ (الصناديق الأسفل الأيمن للنافذة) وتحريك النوافذ حول مكتب الكمبيوتر (جذب النافذة من شريط عنوانها) نظم النوافذ بحيث تبدو مماثلة للشكل المبين في الصفحة المقابلة.



نافذة الإحداثيات Coordinates Window

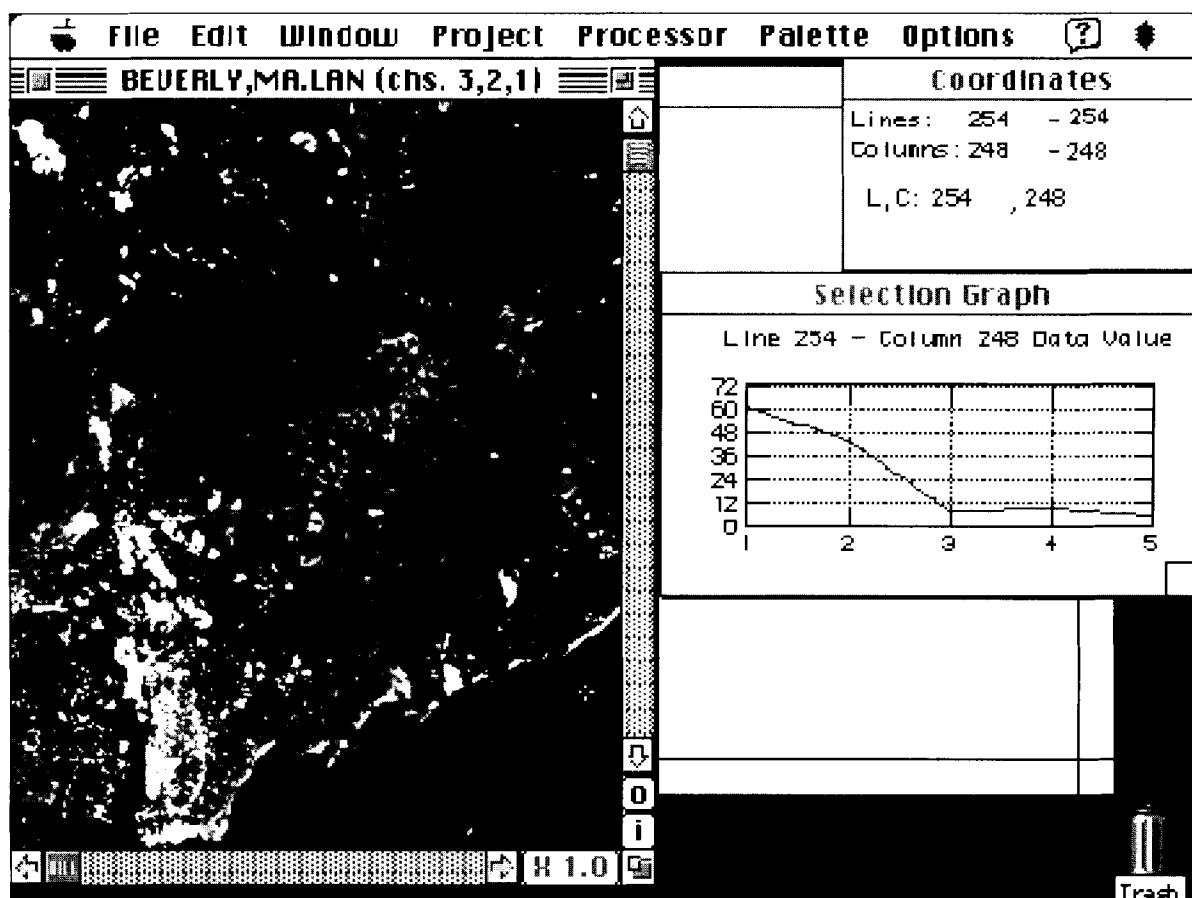
نجد في الركن الأعلى الأيمن للشكل المبين أعلاه نافذة الإحداثيات. تعطيك هذه النافذة إمكانية أن تعرف بالضبط أي جزء من الصورة تقوم باختياره عندما تنقر على نافذة الصورة. يتم إظهار إحداثيات المؤشر cursor على شكل زوج مرتبت حيث يظهر أولاً رقم العمود ويظهر ثانياً رقم الخط . في الشكل المبين أعلاه، كان البيكسل المختار عند (١٣٥ ، ١٠٢) . وبحسب معامل التكبير الذي تستخدمه فقد يكون عليك استخدام شرائط تحريك الصورة على نافذة الصورة لإيجاد بيكسل معين.

الرسم البياني الخاص بالاختيار (Selection Graph)

نجد تحت نافذة الإحداثيات (Coordinates Window) نافذة الرسم البياني الخاص بالاختيار (Selection Graph). وهذه هي النافذة التي يلزم أن نتعلم كيف نستخدمها في درس الكمبيوتر هذا. وهو رسم بياني يبين قيم انعكاس البيكسل (أو البيكسلات) التي اخترتها. في الشكل المبين أعلاه يخص الرسم البياني الموضوع البيكسل المحدد موضعه عند (١٣٥ ، ١٠٢).

يعطي هذا الرسم البياني معلومات تحليلية مفيدة. يستعمل المحور الأفقي على أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ وهي أرقام تناظر الطول الموجي الأزرق ، الأخضر ، الأحمر، تحت الأحمر القصير، وتحت الأحمر المتوسط (على التوالي) التي يلاحظها قمر لاندست الصناعي. يناظر المقياس الرأسى القيمة العددية للانعكاس. ويتراوح هذا المقياس بين القيمة صفر والقيمة ٢٥٥ . تمثل القيمة الصفرية ضوءاً منعكساً بمقدار ضئيل للغاية، بينما تمثل القيمة ٢٥٥ ضوءاً منعكساً بمقدار كبير للغاية. تذكر أن هذه القيم قد تكون نتيجة تجديد البيانات. وإن البيكسل الذي اختربناه يكون أسطع ما يمكن في الشريط الموجي رقم (٤) وقاماً بالأكثر في الشريط الموجي رقم (٣) . هذا يعني أن الجسم الموجود بهذا الموقع على الأرض يعكس ضوءاً تحت أحمر قصير بقدر أكبر من ضوء الأطوال الموجية الأخرى.

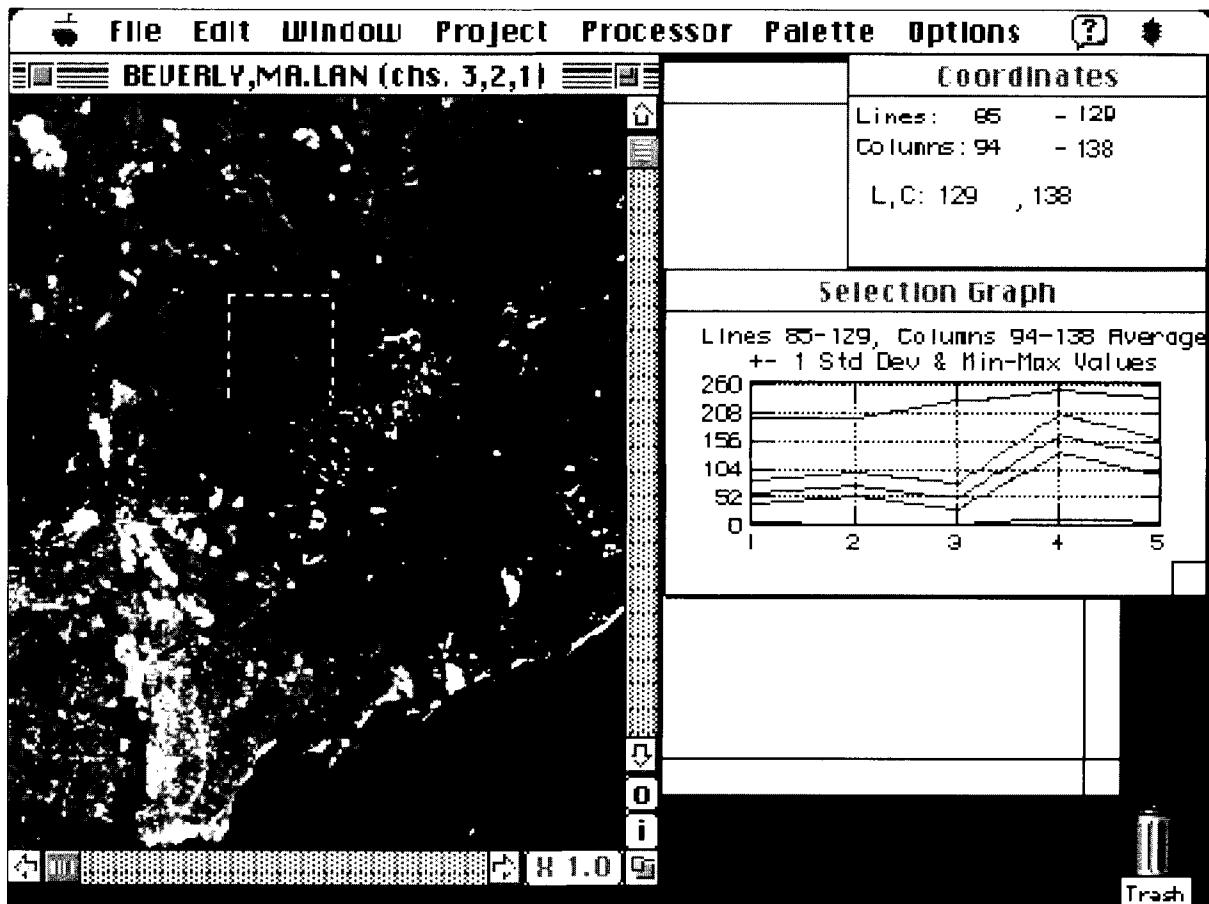
قم الآن بالنقر على أي مكان في نافذة الصورة لتفعيتها. ثم أنقر على البيكسل المحدد بالإحداثيات (L,C) = (٢٤٨ ، ٢٥٤) أي الموجود في الجزء الأسفل من الحيط في الصورة. عند هذه النقطة الضوئية نجد أن قيم الانعكاس هي ٦٠ ، ٤٤ ، ١٠ ، ١١ و ٦ . انظر الشكل أدناه لتأخذ فكرة مشابهة لما ستراه على الشاشة.



لاحظ أن قيم الانعكاس أقل عند كل شريط موجي من الشريطي الموجي الخامسة مقارنة بقيم الانعكاس الخاصة بالبيكسل السابق عند الإحداثيات (١٣٥ ، ١٠٢).

إن هذا الاختلاف يتمشى مع المنطقة حيث تتوقع أن يكون المحيط أكثر إعتماداً من الأرض. وإذا حدث وكانت قد طرطت ابداً فوق المحيط والأشجار فسوف تكون قد لاحظت كيف يبدو المحيط أسود اللون تقريراً بينما تبدو الأشجار أنصع لوناً. إن الحقيقة التي تقرر أن الماء يتصدى معظم الطاقة الضوئية الساقطة عليه يمكن أن تساعدنا على تحديد ما إذا كانت أي منطقة معتمة غير معروفة منطقة مائية أو غير مائية.

قم الآن بالنقر على نافذة الصورة واجذبها لتكون مستطيل يتكون من نقاط ضوئية (pixels) كثيرة. اخترنا مستطيلاً بحيث يكون الركن الأعلى الأيسر له عند بيكسيل محدد بإحداثيات ($L, C = 85, 94$)، والركن الأسفل الأيمن له عند بيكسيل محدد بإحداثيات ($L, C = 129, 138$). حاول اختيار نفس البيكسيل هذه للأركان العليا اليسرى والسفلى اليمنى لمستطيلك. يجب أن تكون النتيجة مماثلة للشكل المبين.



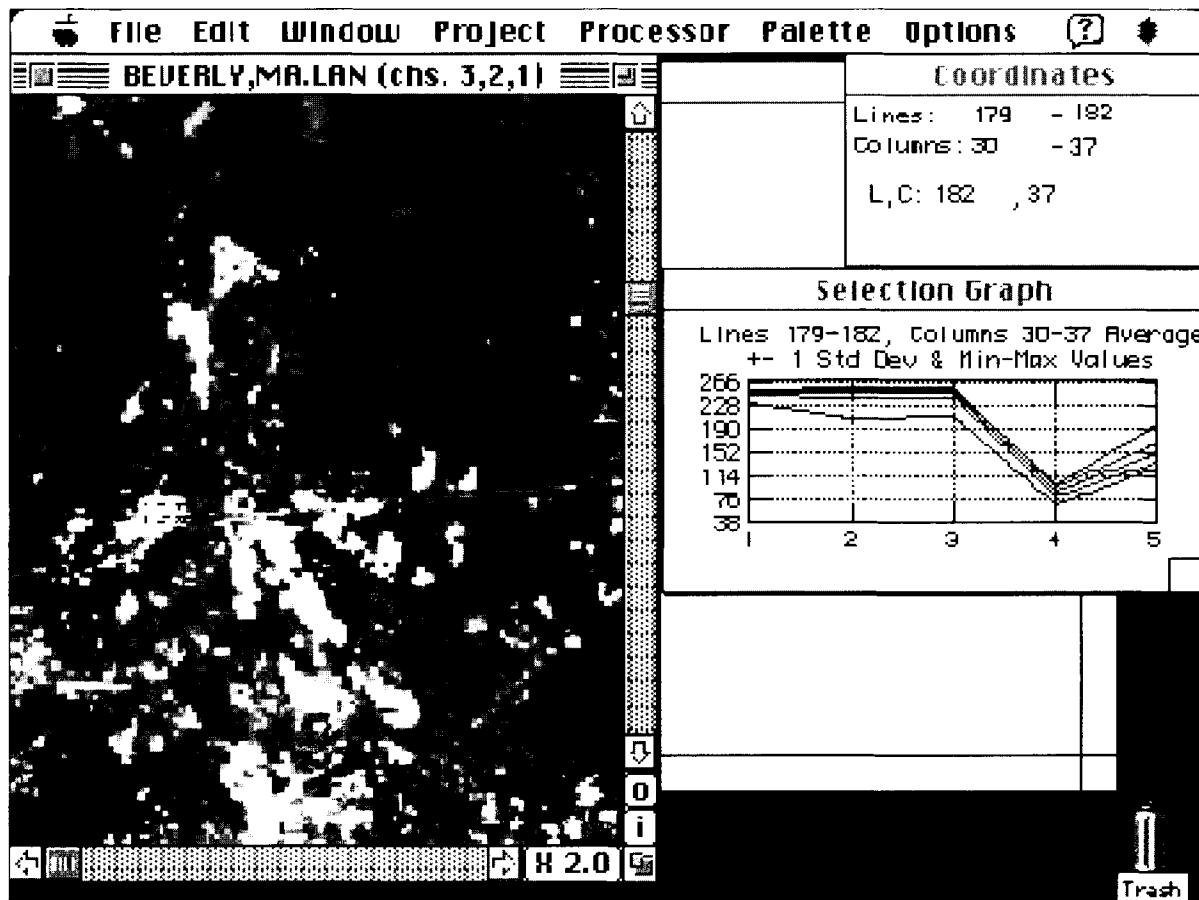
لاحظ أن الرسم البياني الخاص بالاختيار selection graph يشتمل الآن على ٥ خطوط. الخط الأحمر هو متوسط انعكاس جميع النقاط الضوئية (pixels) في المستطيل الذي اخترناه. تدل الخطوط الخضراء على مدى يحتوي على نسبة الـ ٦٦٪ من قيم الانعكاس. وبين الخطوط الزرقاء القيم العظمى والصغرى لانعكاس جميع النقاط الضوئية (pixels) التي اخترناها.

على سبيل المثال، انظر إلى قيم الانعكاس عند الشريط الموجي رقم (٤). من بين جميع النقاط الضوئية pixels المختاراة في المستطيل كانت أقل قيمة انعكاس حوالي ١٠، وأعلى قيمة انعكاس حوالي ٢٥٥، و٦٦٪ من الانعكاس بين ١٣٠ و ٢٠٨، ومتوسط الانعكاس حوالي ١٦٠.

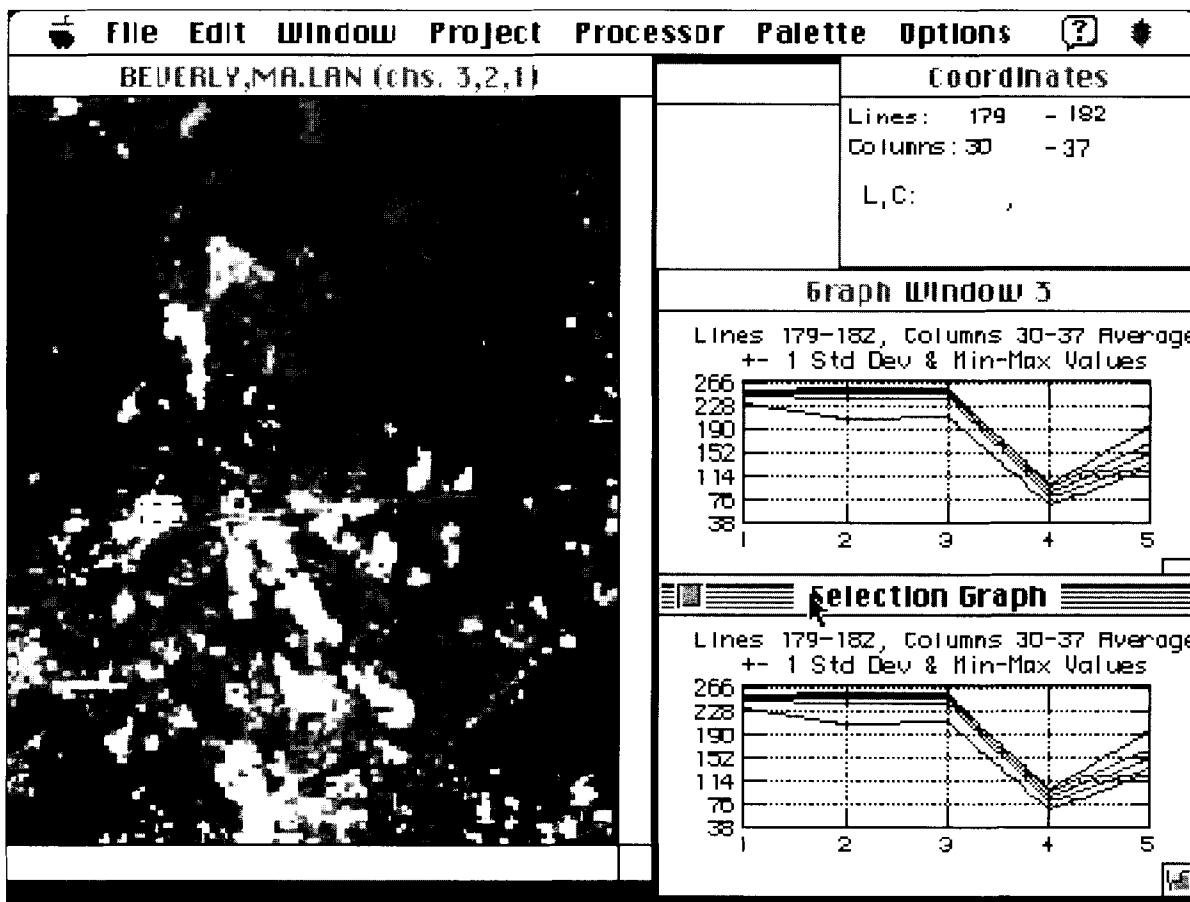
استخدام نافذة الرسومات البيانية للتمييز بين مختلف المناطق

يمكننا استخدام نافذة رسم توزيع الرسومات البيانية لمساعدتنا على التعرف على المناطق المتشابهة وال مختلفة. ما سنفعله هو إيجاد منطقة معينة وحفظ رسمنا البياني لمقارنته مع رسم بياني آخر لمنطقة أخرى معينة.

قم باستخدام تكبير "X2.0". انقر على الفأرة وحركه لاختيار مستطيل بحيث يكون ركته الأعلى الأيسر عند الإحداثيات $(L,C) = (179, 30)$. وركته الأسفل الأيمن عند الإحداثيات $(L,C) = (182, 37)$. ستظهر الشاشة مماثلة للشكل المبين أدناه.

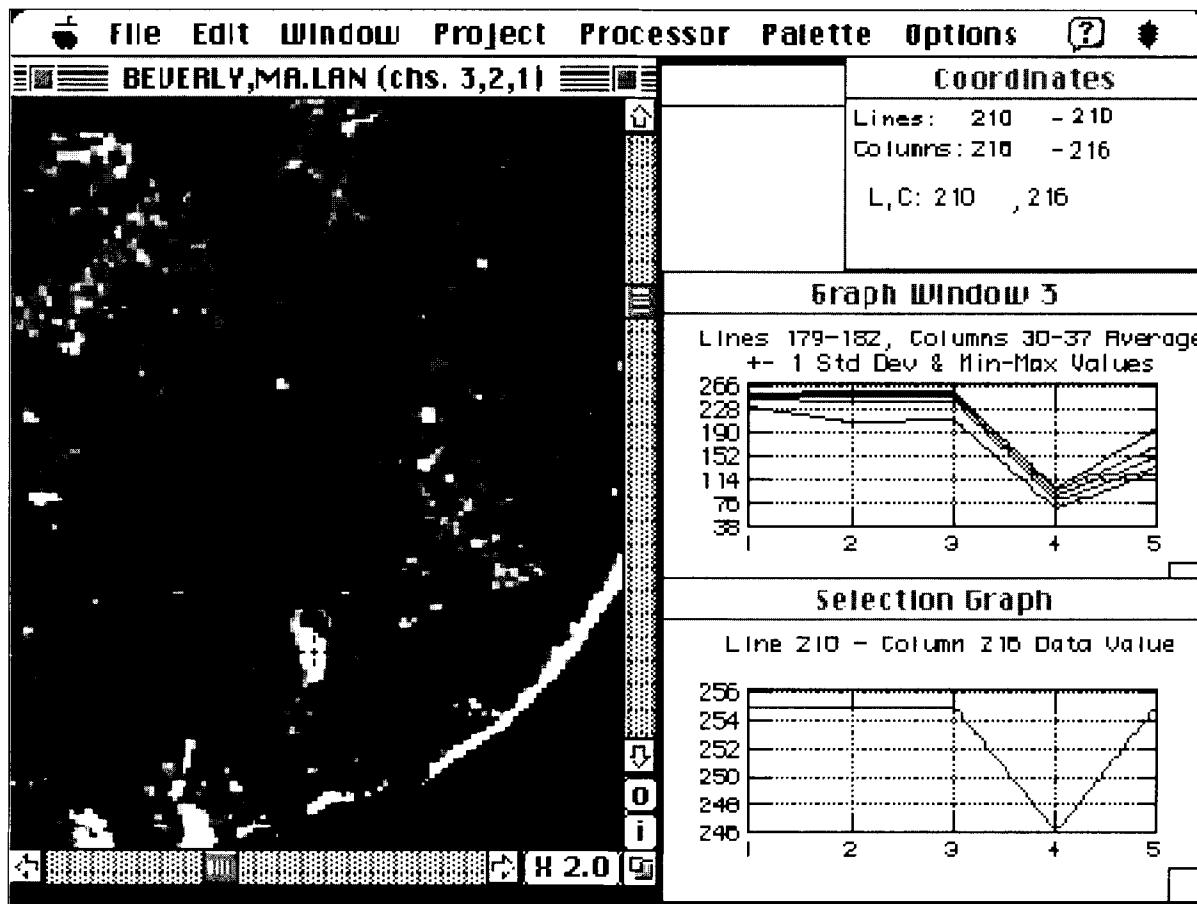


اختر الآن "Keep Selection Graph" من قائمة "Options" سيظهر رسم بياني جديد بينما يظل الرسم البياني الخاص بال اختيار القديم ثابتا (محفوظا) حتى مع اختيارك لمجموعة جديدة من النقاط الضوئية pixels . ضع الرسم البياني (الخاص بال اختيار) الثاني تحت الرسم الأول بحيث تظهر الشاشة مماثلة للشكل المبين أدناه.



بعد أن تظهر شاشتك مماثلة للشكل المبين أعلاه، انقر على نافذة الصورة لتنشيطها. ثم انقر على بيكسيل صورة. لاحظ أن الرسم البياني الأعلى يبقى كما هو بينما يتغير فقط الرسم البياني الأسفل. إن عرض كلا الرسمين يسمح لنا بمقارنة الرسم البياني لمنطقة جديدة مع بقاء الرسم البياني للمنطقة البيضاء مرئياً في الصورة. وهذه المنطقة البيضاء تقع بالقرب من طريق على حدود مدينة بيفرلي Beverly. ومن المرجح للغاية أن يكون سبب ظهور هذه المنطقة بلون ساطع ناتجاً عن انعكاس الضوء من على الأسطح العدنية أو الخرسانية للمبني الكبيرة.

اختر فقط البيكسيل الموجود عند $(L,C) = (216, 210)$. هذا بيكسيل في منطقة بيضاء أخرى. وهي منطقة خارج حدود بلدة بيفرلي. هل يمكن أن تكون هذه المنطقة البيضاء أيضاً من المبني؟ دعنا نقارن الرسم البياني لهذه المنطقة مع الرسم البياني الأول وتقرير ما إذا كانت الأجسام المشمولة في المنطقتين من نفس النوع أو مختلفة. بعد اختيار البيكسيل عند $(L,C) = (216, 210)$ ستظهر الشاشة مماثلة للشكل التالي بيانه.



الاختلافات المطلقة والنسبية

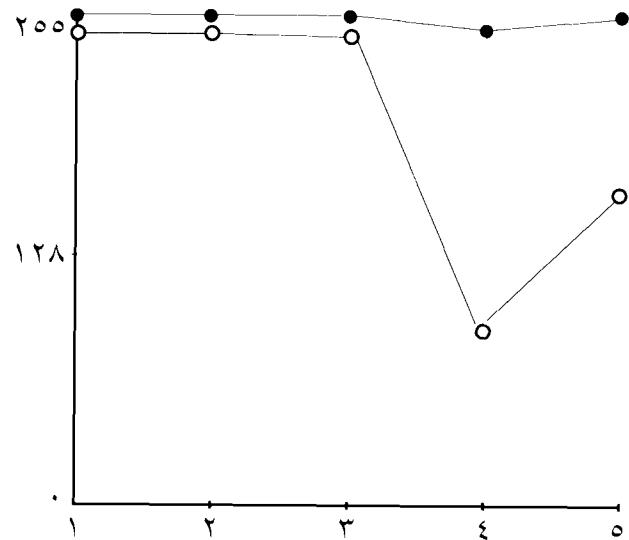
في الشكل المبين أعلاه، يمثل الرسم البياني الأعلى المنطقة البيضاء في مدينة بيفرلي، بينما يمثل الرسم البياني الأسفل الصورة الساطعة الموجودة حيث يقع المؤشر (cursor) المتصلب الشعيرات عند بيكتسل (٢١٠ ، ٢١٦). هل هذه المناطق البيضاء الناصعة من نفس التكوين؟ إن الرسم البياني الخاص بكل منطقة منها يبدو بالغ الشبه مع الآخر مع وجود "انحدار" عند الشرط الموجي رقم (٤).

إذا تسرعنا في الإجابة فقد نستنتج من الرسمين البيانيين إن كلا المنطقتين متماثلتان. وإذا كان من المهم فعلياً أن نعرف ماذا يوجد بهذه الواقع فسوف نقوم بالطبع بنوع من الدراسة الأرضية. أحيانا تكون الدراسة الأرضية مكلفة أو غير عملية. في هذه الحالات يكون المفتاح الوحيد لحل معضلة هوية هذه المناطق هو القيام بفحص مفصل أو ثق للرسومات البيانية.

أنظر بشكل مركز وأوثق لكلا الرسمين. لاحظ بالأخص المحاور أو المقاييس الرئيسية. يختار برنامج MultiSpec أوتوماتيكيا القيم العظمى والصغرى لقياس الانعكاس الرأسي. والنتيجة أنها يمكن أن ننظر إلى مقطع صغير للغاية من المقياس برمتها. وميزة ذلك أنها نرى فقط الجزء الخاص من المقياس الوثيق الصلة بالمنطقة التي اخترناها. أما العيب في ذلك هو أنها نقارن بين رسمين بيانيين لهما مقاييس مختلفان مما قد يؤدي إلى الالتباس.

لاحظ أن الرسم الأعلى ينحدر من القيم التي تتجاوز ٢٠٠ من على الشرائط الموجية ٣-١ هابطاً إلى القيمة ٩٠ تقريباً على الشريط الموجي رقم ٤ . بينما ينحدر الرسم الأسفل من ٢٥٥ من على الشرائط ٣-١ إلى ٢٤٦ على الشريط رقم ٤ . وهذا الهبوط في الرسم الأخير ضغيل للغاية من الناحية المطلقة حيث أنه يمثل حدوث اختلاف قدره ٩ درجات من درجات الانعكاس . بينما الهبوط في الرسم الأول أكبر كثيراً من الناحية المطلقة . حيث يمثل هذا الهبوط حوالي ١٥٠ درجة انعكاس ! إذا نظر إلى هذه الاختلافات من المنظور المطلق فإن كلا الرسمين البيانيين يكونان مختلفين للغاية .

إن السبب في أن كلا الرسمين البيانيين ظهرنا متشابهين لنا في البداية هو أننا تفاعلنا شعورياً فقط مع الشكل النسبي المتشابه لكلا الرسمين . يوجد بكل من الرسمين البيانيين "انحدار" عند الشريط الموجي رقم ٤ . ولإظهار الاختلاف بين الرسمين البيانيين يمكننا رسم الرسمين على محاور بنفس مقاييس الرسم كما يوضح الشكل أدناه .



يعكس الجسم الذي يستعمل على هبوط كبير في الانعكاس عند الشريط ٤ - طاقة تحت حمراء ضئيلة للغاية . ويبين الرسم البياني للجسم الآخر أنه يعكس قدرًا كبيرًا من الطاقة عند جميع الأطوال الموجية المقاسة بواسطة "لاندسات" . إن مغزى هذه القصة هو أن تكون متاكداً ما إذا كان التشابه الذي تلاحظه بين رسمين بيانيين هو مجرد تشابه نسبي أم تشابه (أو اختلاف) مطلق .

تمرين ثان على التمييز

من المرجح أن تكون الأشياء الساطعة على يسار الشاشة (منطقة مركز أو وسط مدينة بيفرلي) منطقة ميان : الآن لدينا دليل (من الرسمات البيانية) يوحي بأن تكون الأشياء الساطعة على الجهة اليمنى من الشاشة أشياء أخرى غير الميان . لقد قمنا قبل ذلك بالتمييز بين شيئين يبدو أنهما متشابهان ولكنهما في حقيقة الأمر مختلفان .

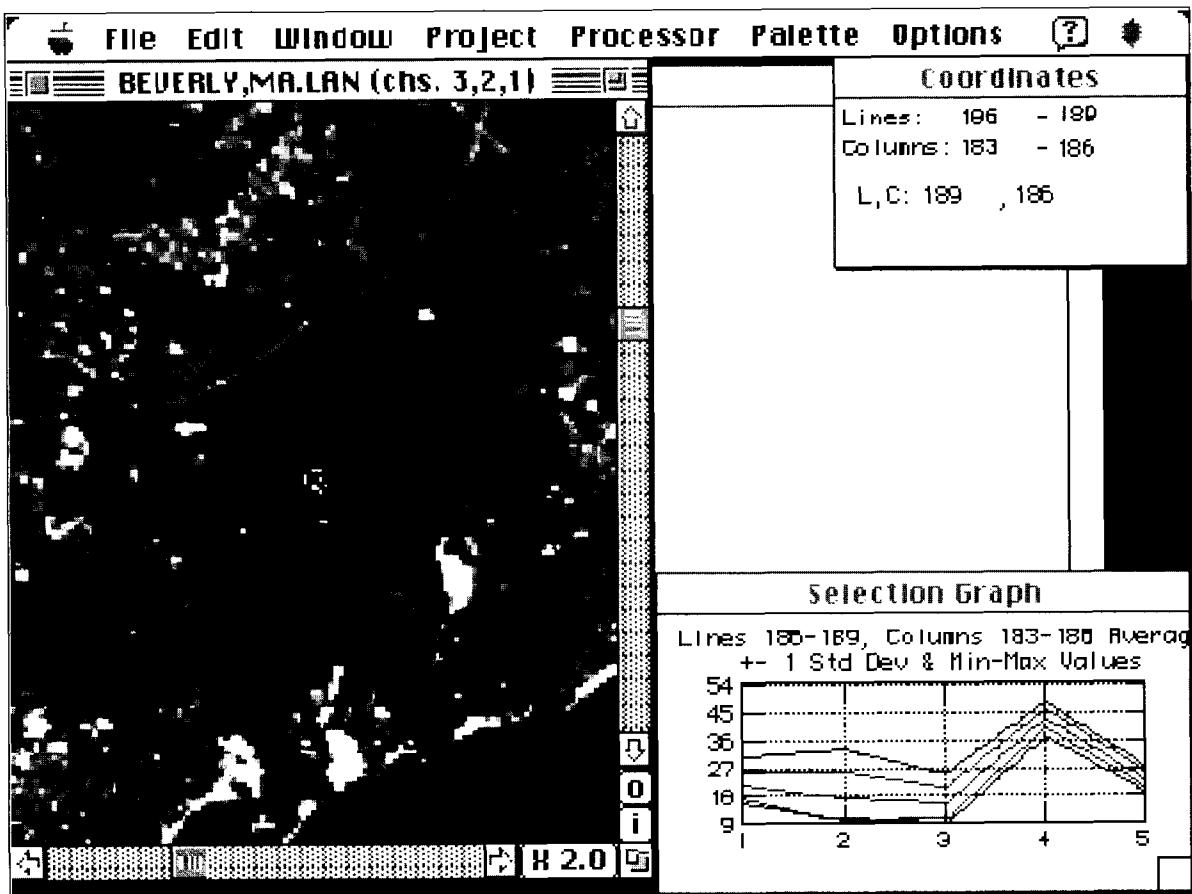
ولكن ما هي تلك السمة (المنطقة) الناصعة اللون على يمين الشاشة؟

استخدم تكبيراً قدره "X2.0" وضع المنطقة الناصعة اللون بالقرب من مركز نافذة الصورة . لاحظ الأزواج الثلاثة للمناطق المعتمة والساطعة . إن الأزواج الثلاثة مصفوفة بشكل متماثل . تقع المنطقة المعتمة دائمًا على نفس المسافة تجاه الركن الأعلى الأيسر للشاشة ذهاباً من المناطق الساطعة . إذالم تكن قد شاهدت هذه الأزواج من الأشياء مسبقاً فهل يمكن أن تكون غيوماً وظلاتها؟ .

تُوحِي مشاهدة الأشكال البالغة الشبه بأننا ننظر إلى غيموم وظلالها. لاحظ خصوصاً كيف يتناظر بشكل وثيق الشيء المعتم في الزوج أ مع الشيء الساطع في الزوج أ في الشكل المبين أدناه. هذه الأشياء لابد أن تكون غيموماً وظلالها!

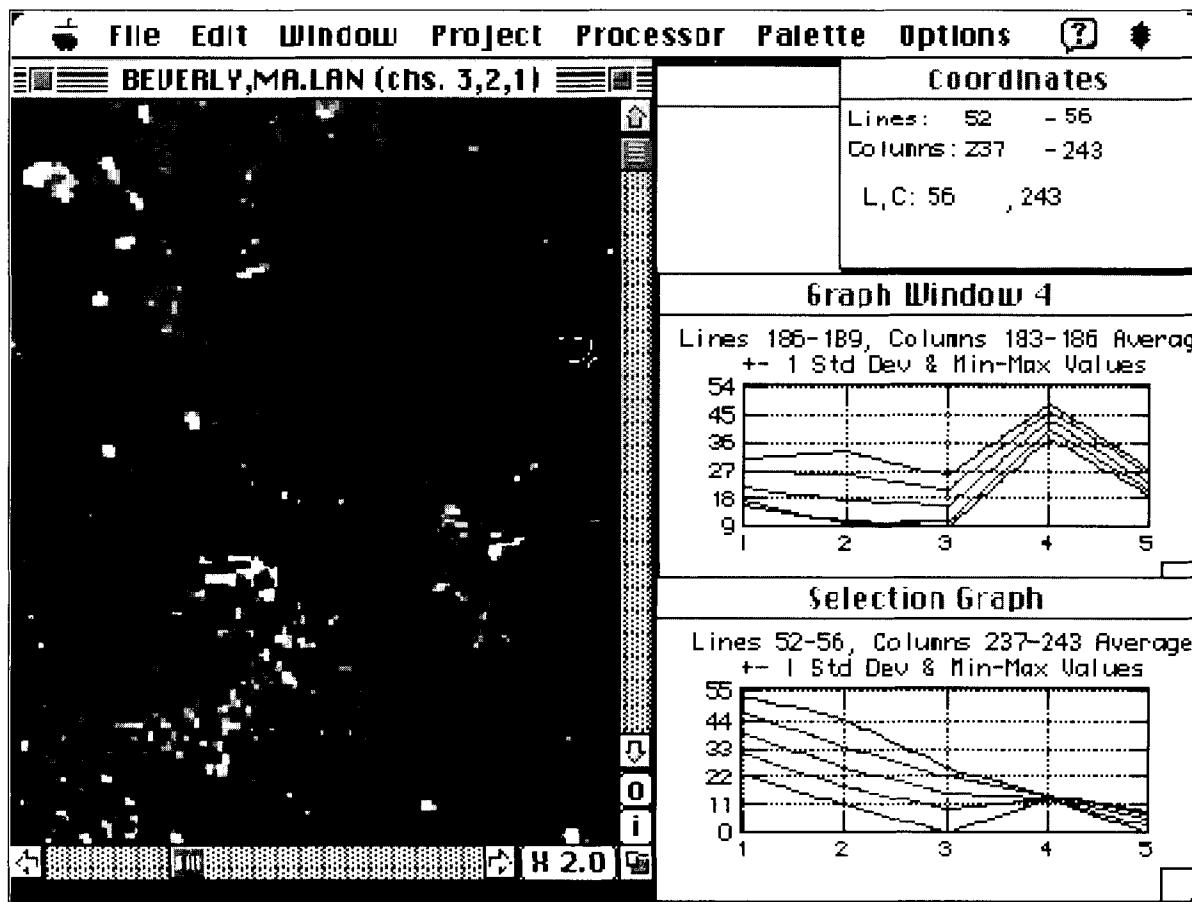


ولكن دعنا نكون متشككين. ماذا أيضاً يمكن أن تكون هوية هذه المناطق المعتمة؟ لعلها تكون بحيرات! دعنا نحصل على رسم بياني لإحدى هذه المناطق المعتمة ونحفظه. ثم نحصل على رسم بياني جديد لبحيرة معروفة لغرض المقارنة. هذه هي الخطوات التي يمكن اتباعها لوضع تمرين جديد عن التمييز:
انقر / انقر على نافذة الصورة لتنشيطها. اختر الآن مستطيلاً لنقاط صوتية pixels من ($L, C = 183, 186$) حتى ($L, C = 186, 189$). تناظر المنطقة المعتمة التي قد تكون ظلال غيموم أو بحيرة. قد ترغب في استخدام تكبير قدره X2.0: يجب أن تظهر الشاشة مماثلة للشكل المبين أدناه.



عندما تكون شاشتك مائلة للشكل المبين أعلاه، حرك الرسم البياني الخاص بالاختيار من الوضع الأسفل إلى الوضع الأعلى (الذي كان فيه الرسم البياني القديم) اختر بعد ذلك Keep Selection Graph من قائمة "Options". سوف يبقى الآن الرسم البياني العلوي ثابتاً عارضاً على الدوام الرسم البياني لظلال الغيوم المحتمل وجودها. أعد ضبط حجم نافذة الرسم البياني الجديد وضعيه تحت الرسم العلوي.

الآن دعنا نذهب لإيجاد بحيرة. أنقر على نافذة الصورة لتفعيتها. ثم حرك نافذة الصورة لأعلى واختر مستطيل النقاط الضوئية من $(L,C) = (20, 237)$ حتى $(56, 243)$. وهذه المنطقة هي بحيرة بالتأكيد حيث تم التأكد منها بواسطة الدراسة الأرضية. يجب أن يظهر الرسم البياني لهذه البحيرة في نافذة الرسم البياني السفلية. بعد اختيار منطقة البحيرة المعروفة يجب أن تتشابه شاشتك الشكل المبين أدناه.



لاحظ أن المقياس الرأسي لكل من هذين الرسمين متماثل تقربياً، الواحد مع الآخر. نستطيع عمل مقارنة بين هذين الرسمين مباشرةً بدون أي خوف من ارتكاب أخطاء نتيجة التشابهات النسبية التي قد تختلف في الواقع من الناحية المطلقة.

إن الرسم البياني العلوي هو رسم الظلال المشكوك في ماهيتها، والرسم البياني السفلي هو رسم البحيرة المعروفة. هل هما من نفس الهوية (أو النوع)؟ لا. فالبحيرة تمتضط طاقة تحت حمراء قريبة (الشريط ٤) بقدر أكبر كثيراً مما تمتضطه الظلال. إن الاختلاف في الانعكاس يقدر بحوالي ٤٤ أضعاف (١١ بالنسبة للبحيرة مقارنة بـ ٤٤ بالنسبة للظلال). وهذا الاختلاف يتماشى مع المنطق العقلي لأننا نتوقع أن تعكس الأشجار في منطقة الظلال طاقة تحت حمراء أكبر مما تعكسه البحيرة التي تعتبر من عناصر الامتصاص الممتازة للطاقة تحت الحمراء.

لقد وصل استكشافنا بهذا إلى نهايته. لقد استخدمنا رسماً توزيع الرسومات البيانية للتعرف على الغيوم وظلالها، والآن يأتي دورك لوضع رسماً بيانيّاً واستخدامها لمساعدتك على اكتشاف بعض السمات المثيرة للاهتمام في صورة بيفري.

ما هذا؟!

باستخدام أداة رسم توزيع الرسم البياني المبين للانعكاس، استكشف صورة بيفرلي، بولاية ماساتشوستس وأنظر أن كنت تستطيع أن تجد أمثلة أخرى لمناطق تشملها الصورة المبينة على الشاشة وتبعد متماثلة أمام عينيك ولكنها تختلف كثيرا في رسامتها البيانية. يمكنك أن تعرض ما يصل إلى ١٢ رسم بياني في نفس الوقت للمقارنة بين السمات.

تشمل بعض الاستكشافات الممكنة التالي:

التمييز بين الشواطئ والساحل، وبين الماء المسطح للغاية.

الاختلافات بين مناطق الطرق المرصوفة أو أماكن انتظار السيارات والمباني.

استكشاف مناطق متشابهة الألوان من الكسائ الخضرى ولكن تختلف في رسامتها البيانية.

الفحص المفصل لمناطق الانتقال من الأرض إلى المحيط. على سبيل المثال انظر إلى الرسم البياني لنقطة ضوئية (pixel) عند زمن معين بادئا بالإحداثيات (٣٩٧ ، ١٣٨) وتحرك شرقا خلال النقاط الضوئية (٣٩٨ ، ١٣٨)، (٤١٢ ، ٤٠٠)، (١٣٨ ، ٤١٢) ... (٣٩٩).

إذا حدث شيئاً مثيراً للاهتمام، اكتب فقرة تقدم كدليل لاستكشاف السمة المتيرة للاهتمام التي عثرت عليها. ويجب أن يكون الدليل كاملاً بما يكفي لتمكن شخص آخر من إعادة إصدار ما استكشفته. كذلك أشعل في الفقرة تحليلاً للأشياء التي تقوم بفحوصها. دعم أي استنتاجات تصل إليها بتعليقات وأسانيد تستند على الرسمات البيانية للأشياء ذات الصلة. يمكنك أيضاً تنسخ الرسمات البيانية على اللوحة المكتبية clipboard وإلصاقها على برنامج تطبيقي آخر مثل word processor لتكون مكتبة من نماذج لرسمات بيانية عن سمات معينة. ثم يمكنك بعد ذلك دراسة صورة غير معروفة وتحديد سماتها بتجad رسماً بيانيًّا مشابهًة لتلك الموجودة في المكتبة.

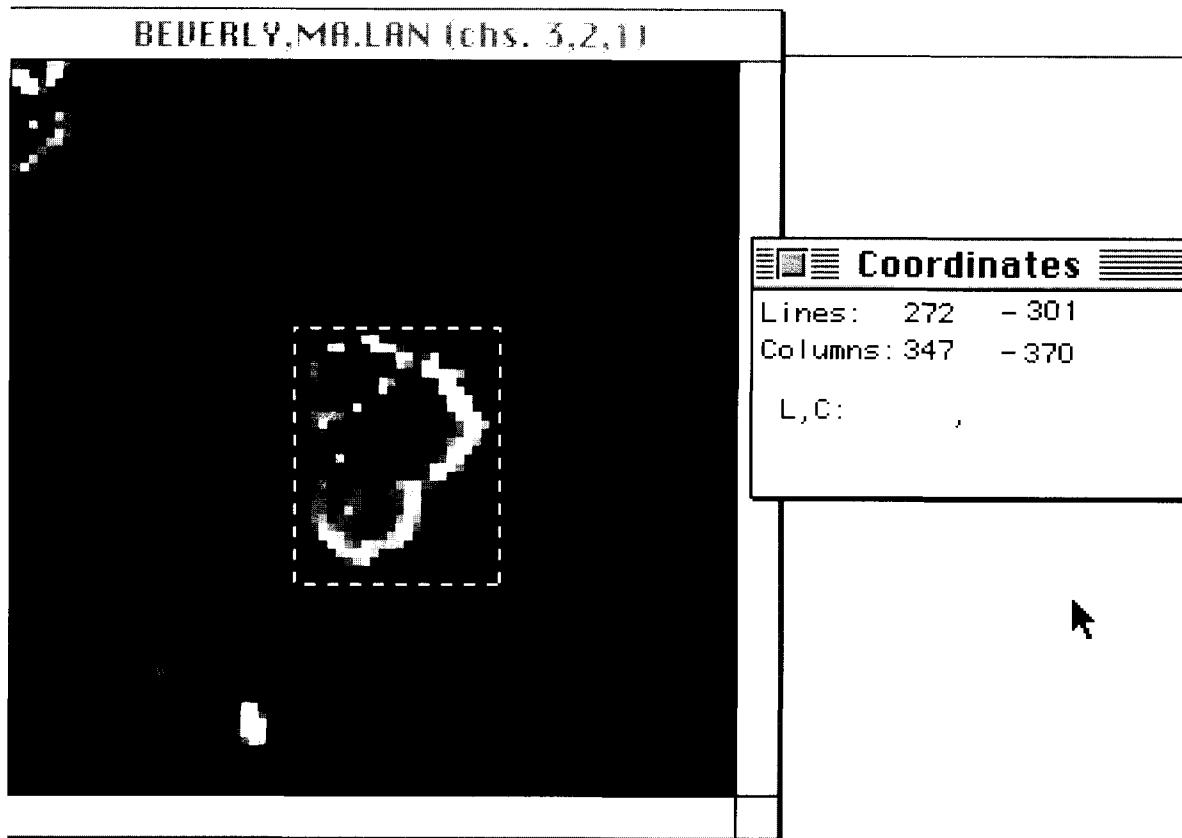
إيجاد مساحة منطقة غير منتظمة الشكل

على وجه العموم تتصرف مناطق الغابات والبحيرات بحدود غير منتظمة: في هذا الجزء من الدرس الخصوصي، سوف يطلب منك إيجاد مساحة شئ غير منتظم الشكل.

طريقة المستطيل الماس / المحيط

في هذه الطريقة سوف تفترض في تقدير مساحة منطقة معينة باستخدام مستطيل، وتنقص من تقدير مساحة منطقة معينة باستخدام مستطيل اصغر. ومن خلال حساب متوسط مساحات المستطيلين ستحصل على تقدير سريع لمساحة المنطقة غير المنتظمة الشكل.

في هذا المثال، سوف نجد مساحة جزيرة بعيدة عن الشاطئ بالقرب من مدينة بيفرلي، ماساتشوستس. يبين الشكل ١ - مستطيلاً يحد منطقة بمساحة أكبر من مساحة الجزيرة.

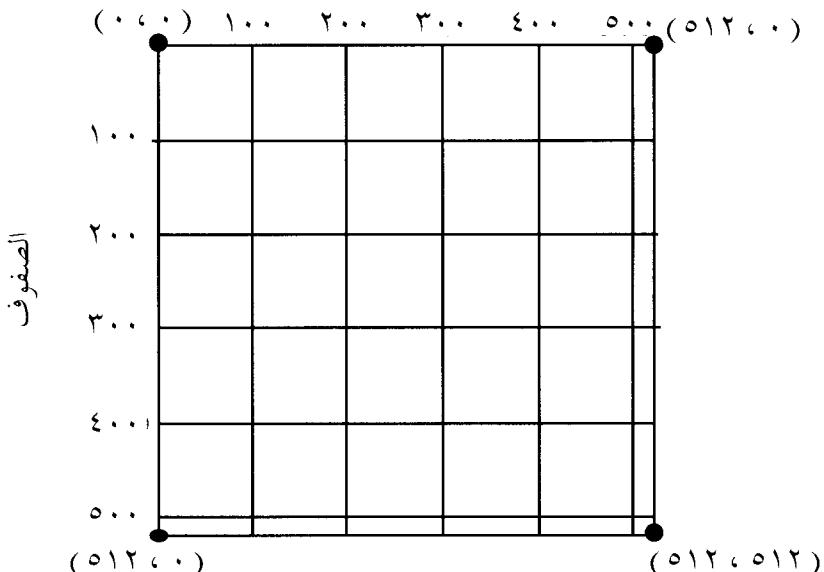


الشكل ١

لتحديد إحداثيات المنطقة المختارة، اختر "Show Selection Coordinates" ، تحت قائمة "Options" ، لاحظ الإحداثيات في الشكل المبين.

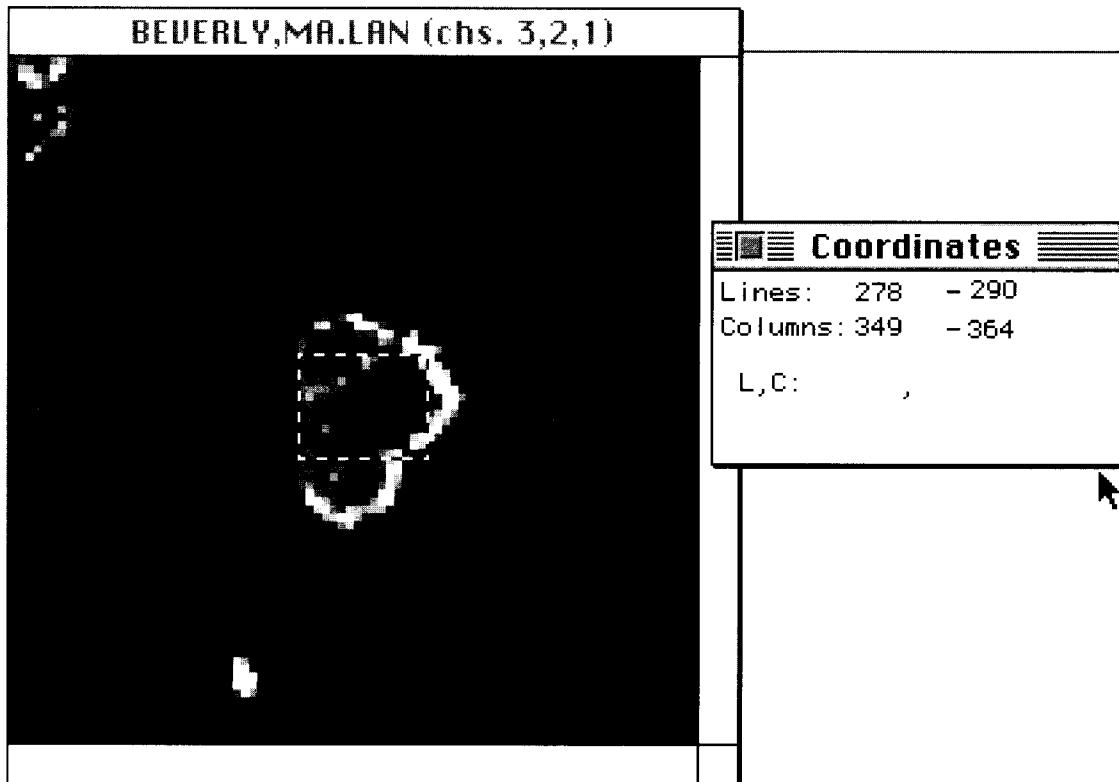
اعتبأن الشاشة رسم بياني كبير للإحداثيات حيث الركن الأعلى الأيسر عند (صفر، صفر)، والركن الأعلى الأيمن عند (صفر ، ٥١٢)، الركن الأسفل الأيسر عند (٥١٢ ، صفر)، والركن الأسفل الأيمن عند (٥١٢ ، ٥١٢) كما هو مبين في الشكل ٢. الخطوط أفقية ويمكن اعتبارها كصفوف في مصفوفة. والعواميد رأسية ويمكن اعتبارها كعواميد في مصفوفة.

العواميد



الشكل ٢

الإحداثيات في الشكل ١ هي الخطوط من ٢٧٢ إلى ٣٠١، والعواميد من ٣٤٧ إلى ٣٧٠. وحيث أن $٣٧٠ - ٣٠١ = ٢٧٩$ ، يكون المستطيل المبين في الصورة بيكسل في الطول (رأسيا) أو $٣٧٠ = ٢٩ \times ٣٠$ مترا. الفرق بين العواميد هو $٣٧٠ - ٣٤٧ = ٢٣$ بيكسل. بضرب ٣٠×٢٣ يكون الناتج = ٦٩٠ مترا. وتكون مساحة المستطيل المبين في الصورة هي ٦٩٠×٨٧٠ مترًا أو ٦٠٠×٣٠٠ مترًا مربعا. اتبع نفس الطريقة لتحديد مساحة المنطقة المبينة بالشكل ٣ في الصفحة التالية.



الشكل ٣

(٣٦٤ - ٣٤٩) × ٣٠ = ٤٥٠ مترًا. تكون المساحة: ٣٦٠ مترًا × ٤٥٠ مترًا = ١٦٢٠٠٠ مترًا مربعاً.
استخدم البيانات المحسوبة توا للتحديد مساحة الجزيرة.

$$(٣٠٠ + ٦٠٠ + ١٦٢٠٠٠ + ٢١٥٠) / ٢ = ٣٨١١٥٠$$
 مترًا مربعاً وبافتراض الحساب بالتقريب لأول رقم تكون المساحة
 ٤٠٠٠ رم٢ مربعاً تقربياً.
 بهذا نختتم الجزء الأساسي من درس MultiSpec التدريسيي (التعليمي). يجب أن يكون بمقدورك الآن استخدام ما
 تعلمهه لدراسة الصور الخاصة بمنطقتك. يشتمل برنامج الكمبيوتر هذا على إمكانيات أخرى عديدة س يتم تناولها
 في الجزء المتقدم من هذا الدرس التدريسيي التعليمي الذي يلي فيما بعد.

تركيب برنامج (MultiSpec[©]) على الكمبيوتر الشخصي (PC) الخاص بك

- شغل جهاز الكمبيوتر.
- أنشأ دليلا (directory) لـ MULTSPEC على القرص الصلب لإنشاء الملفات فيه.
- أنسخ ملف MULTSPEC.EXE (بدون معالج مساعد رياضي) و/أو MULTSPEP.EXE (مع معالج مساعد رياضي) على الدليل الجديد الذي أنشأته على القرص الصلب.
- ادخل القرص الملقب بـ Beverly,MA.
- أنسخ ملف BEVERLY.LAN على دليل MULTSPEC على القرص الصلب الذي يحتوي على ملف برنامح Multispec.
- انسخ ملف BEVERLY.STA على دليل MULTSPEC على القرص الصلب الذي يحتوي على ملف برنامح Multispec.
- ابدأ في تشغيل Windows Program Group جديدة.
- انشأ مجموعة برامج Program Group جديدة.
 - ١- اختر من قائمة الملفات (File menu) ، الكلمة New ظهر صندوق الحوار : New Program Object .
 - ٢- اختر Program Group وأنقر على OK .
 - ٣- اكتب في صندوق الحوار المسمى Program Group Properties الكلمة MultiSpec في صندوق Description .
 - ٤- انقر على OK . يجب أن يظهر الآن أيقونة مجموعة جديدة في نافذة Program Manager .
 - انشأ Program Item (بند برنامج) جديد.
 - ١- افتح Program Group التي أنشأتها للتو.
 - ٢- اختر New من File menu (قائمة الملفات) يظهر صندوق الحوار New Program Object .
 - ٣- اختر Program Item وأنقر على OK .
 - ٤- اكتب في صندوق الحوار Program Item Properties ، الكلمة MultiSpec في صندوق Description .
 - ٥- في صندوق Command Line ، اكتب المسار ، ملف البرنامج ، والامتداد لبرنامج MultiSpec على سبيل المثال C:\MULTSPEC\MULTSPEP.EXE .
 - ٦- في صندوق Working Directory ، اكتب المسار والدليل الذي تقع فيه الملفات مثلا C:\MULTSPEC .
 - ٧- انقر على OK . يجب أن يظهر الآن أيقونة بند جديد في نافذة Group يمكنك الآن بدء تشغيل برنامج Windows MultiSpec بنفس طريقة بدء تشغيل جميع الأجهزة التي تطبق نظام Windows ، بالسقر مرتين على أيقونة Item .
- ملاحظة: إذا ثارت مشاكل مع تجهيز نظام Windows أو إذا لم يبدأ برنامج MultiSpec في التشغيل ، فراجع كتيب تشغيل Windows الذي صاحب مجيك جهاز الكمبيوتر الخاص بك للحصول على مزيد من الإرشادات وتحري الخلل وإصلاحه.

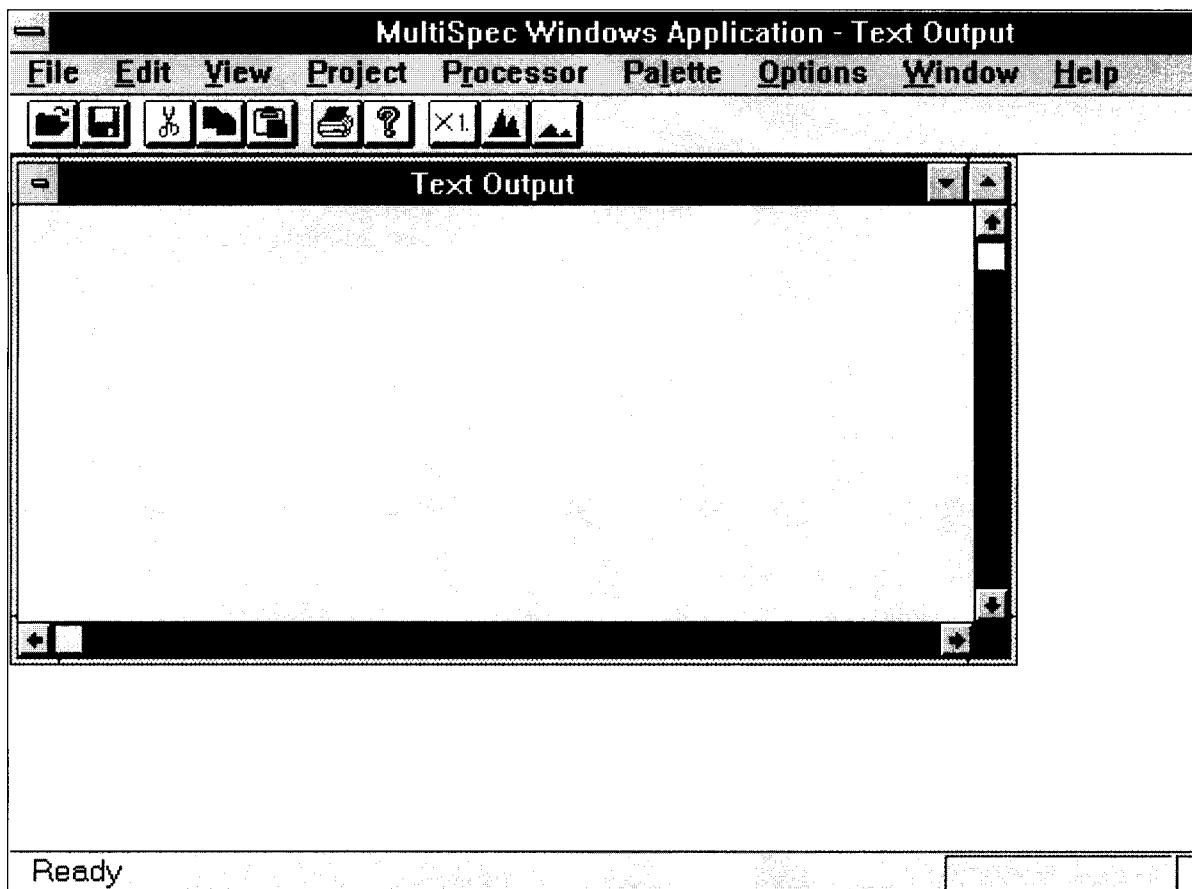
دراسة الصورة المصورة بالقمر الصناعي

المواد المطلوبة

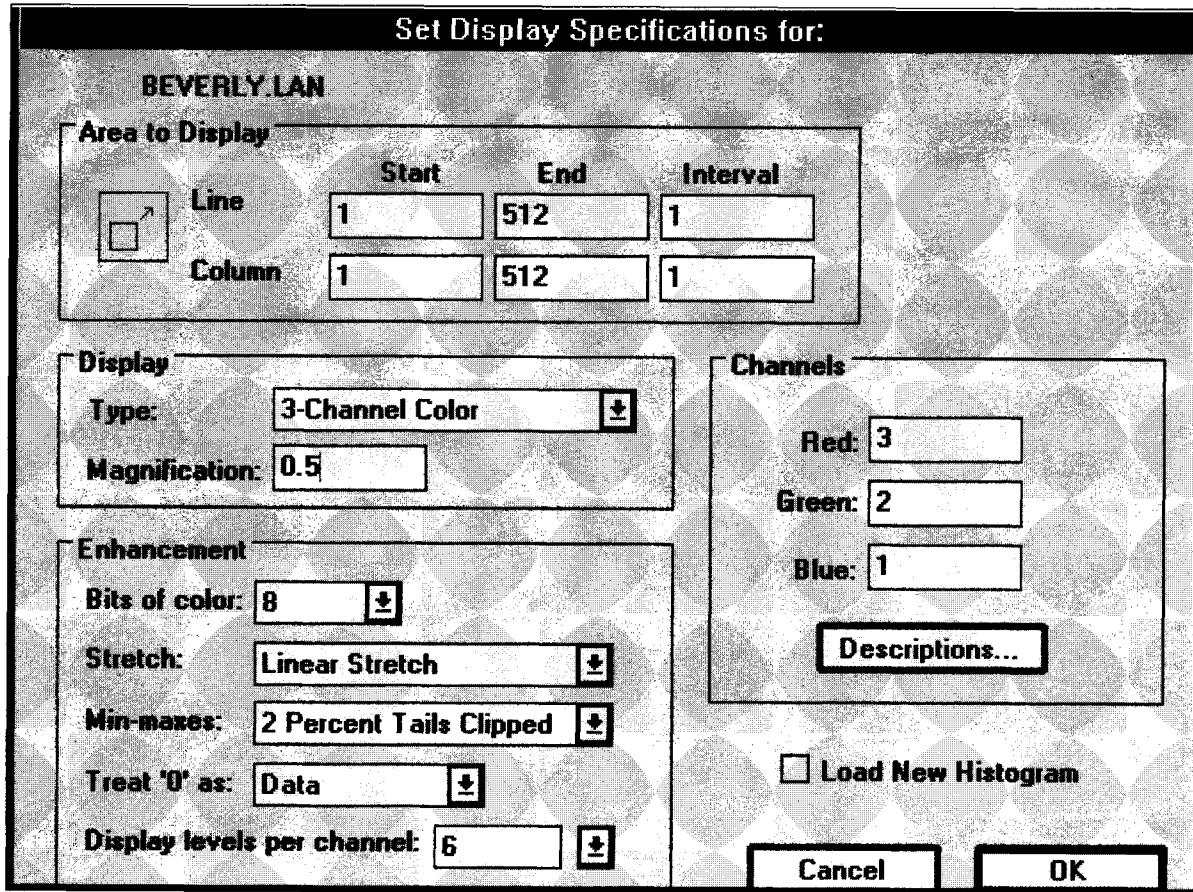
جهاز كمبيوتر شخصي (PC) مركب فيه صورة BEVERLY. LAN

بدء التشغيل

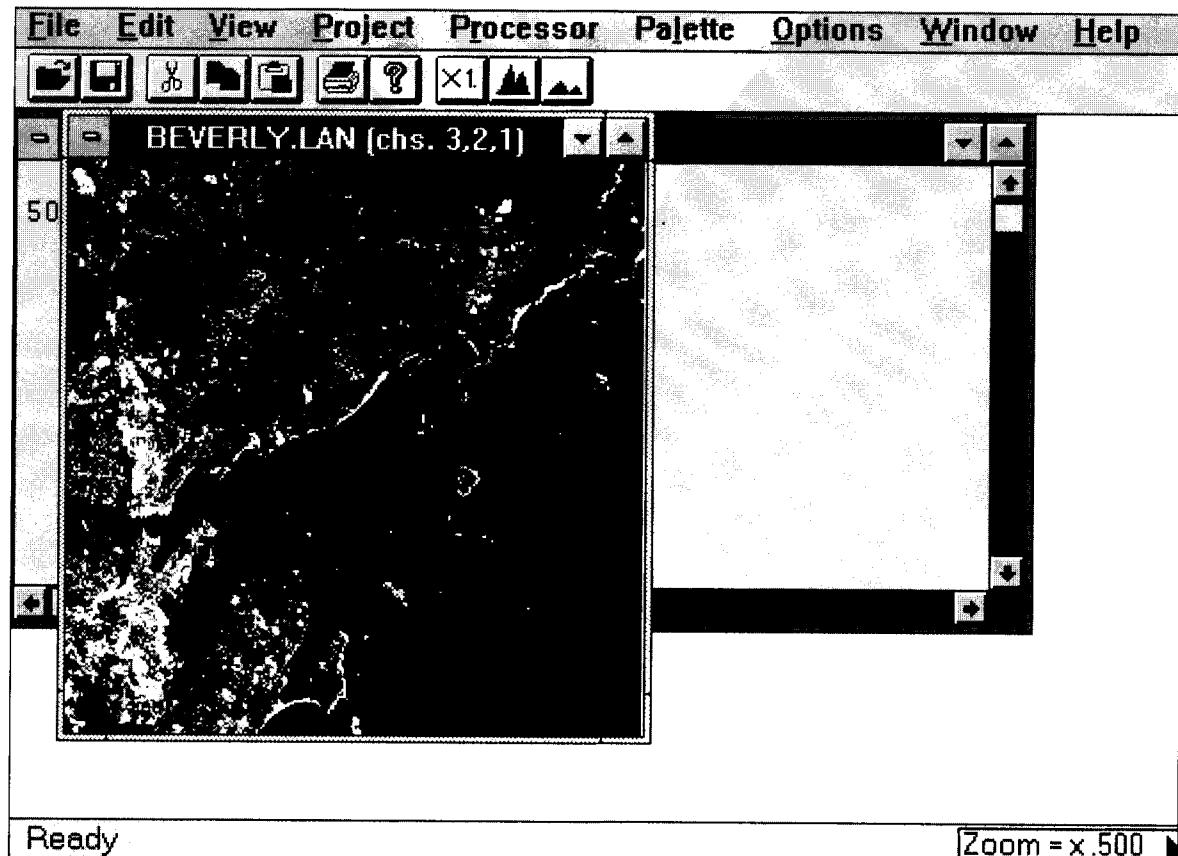
- بعد تشغيل جهاز الكمبيوتر، أبدا تشغيل نظام Windows.
- انقر مررتين على أيقونة MultiSpec Group لفتح النافذة.
- انقر مررتين على أيقونة MultiSpec Item لبدء برنامج MultiSpec يجب أن تظهر النافذة الملقبة بـ Text Output . ويجب أن تظهر الشاشة مماثلة للشاشة المبينة في الرسم التوضيحي أدناه.



- افتح قائمة File وأختار Open Image . انقر مررتين على BEVERLY.LAN لاختيار صورة القمر الصناعي لاندستات .
- يجب أن يظهر لك الآن على الشاشة صندوق حوار ملقب بـ Set Display Specifications for BEVERLY.LAN

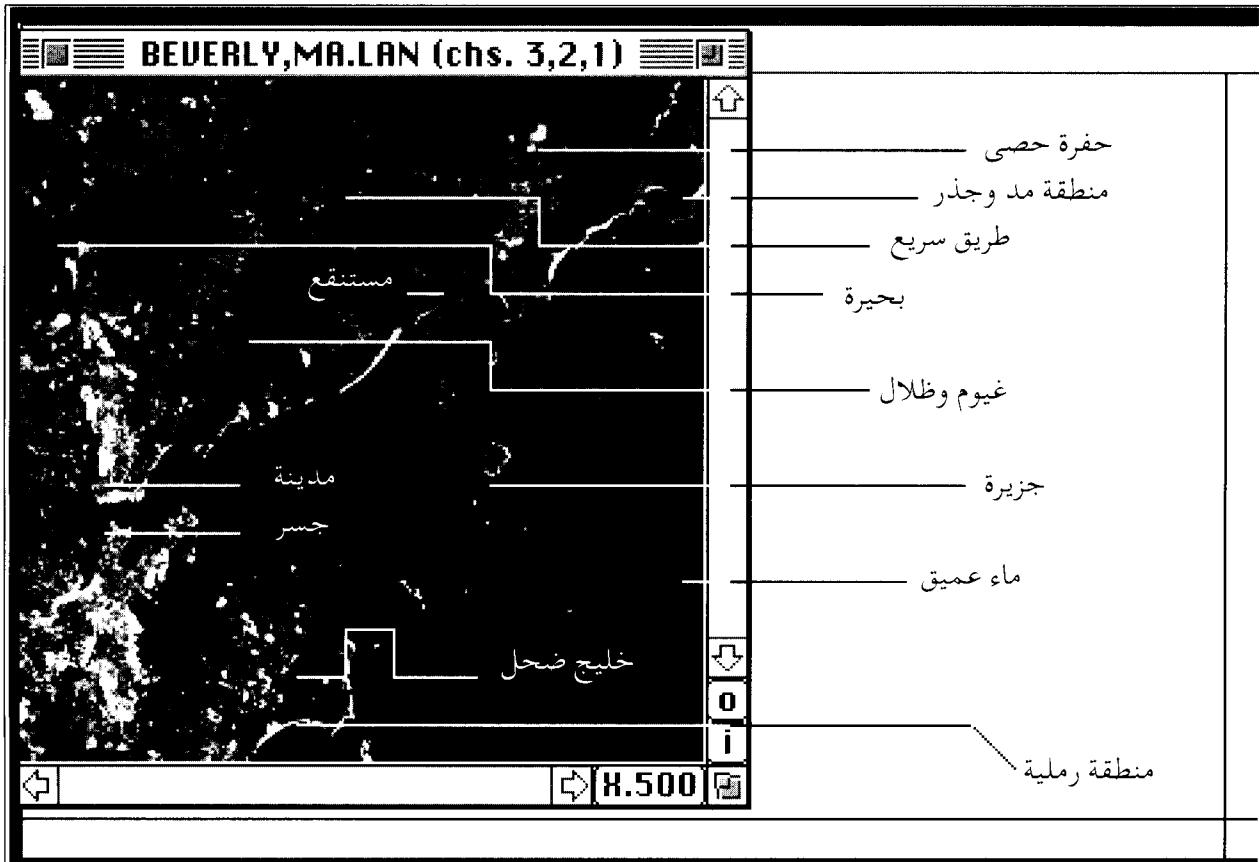


- انقر على الصندوق الملقب بـ **Display Type** وتأكد من اختيار **3-Channel Color**
- بدل الـ 8 بيت **bits** للون الاختيار! (إذا كان لديك أكثر من 8 ميجابايت من RAM متواوفاً وكان لديك 24 بيت ألوان متاحاً على جهاز الكمبيوتر فيمكنك القيام وبالتالي: انقر على صندوق **Bits of Color** واختر 24). إذا اخترت بيت اللون (Bit of color) 24 وليس لديك ذاكرة كافية، فسوف تتلقى رسائل تبلغك وبالتالي: "لا توجد ذاكرة كافية متاحة" وستحدث مشاكل بصورة العرض. وهذه الرسالة تشير إلى مقدار الذاكرة في الكمبيوتر.
- تحت **Channels** اضبط صندوق **Red** على 3 (٣)، **Green** على 2 (٢)، **Blue** على 1 (١) وانقر **OK**. لتعديل الرقم الذي يظهر بعد كل لون، انقر على يسار الرقم، ومع استمرار النقر على زر الفأرة اسحب الفأرة إلى اليمين أو انقر مرتين على الصندوق. سوف يظهر لك الرقم الذي تريد تغييره. وعندما يظهر الرقم، أطلق زر الفأرة. يجب أن يظل الصندوق ظاهراً أو مضاء. الآن أكتب الرقم الذي ترغب في إدخاله في الصندوق. يمكنك استعمال مفتاح **Tab** للتحريك بين الصناديق على الشاشة.
- انقر على **OK**. يجب أن تظهر الصورة الآن في الجزء العلوي الأيسر من شاشتك. عند تكبير X.500 يمكنك رؤية الصورة بأكملها فوراً.



- لتكبير النافذة، أنقر على الركن السفلي الأيمن من نافذة الصورة وأسحب الصندوق إلى الناحية اليمنى إلى أسفل. يوجد صندوق في الركن السفلي الأيمن من نافذة التطبيق يظهر فيه $\text{Zoom} = \text{x.}500$ وهذا الصندوق يظهر معامل التكبير الراهن المستخدم لعرض الصورة. تعمل الصناديق اليمنى الثلاثة في شريط الأدوات الموجود مباشرة فوق نافذة الصورة على التحكم في معامل التكبير. النقر على الصندوق الذي يظهر فيه X1 يعيد دائماً معامل التكبير إلى 1. انقر على هذا الصندوق الآن. يجب أن يظهر الآن في الصندوق الموجود في الركن الأسفل الأيمن من نافذة التطبيق $\text{Zoom} = \text{x1.}0$ ويجب أن تكبر الصورة وتملأ نافذة الرؤية بحسب قدره تكبيرك لنافذة الصورة. وسيكون عليك تحريك الصورة إلى أعلى وإلى أسفل لرؤيه الصورة بكمالها عندما يكون معامل التكبير $\text{x1.}0$ مالم يكن جهاز العرض Screen ١٧ بوصة أو أكبر.

١- حاول التعرف على الطرق، الجسور، البحيرات، المدن الصغيرة، مناطق الأشجار، الشواطئ، ومناطق المستنقعات بالقرب من الشواطئ، و المياه المحيطة بالضحلة، الخ. (الصورة المبينة أدناه موضعية لمساعدتك وليس شاشة Windows).



٢- وظيفة الزووم (تكبير / تصغير الصورة Zooming) :

يوجد على يمين صندوق X1. على شريط الأدوات ، صندوق مرسوم فيه جبال كبيرة لتكبير الصورة بواسطته (Zoom in) ، وعلى يمينه صندوق آخر مرسوم فيه جبال صغيرة لتصغير الصورة بواسطته (Zoom out) . تعطيك صناديق الزووم هذه إمكانية تكبير وتصغير الصورة ذهاباً من مقاييس الصورة الحالي . (من الآن فصاعداً سيشار إلى صندوق الجبال الكبيرة بالحرف "i" ، وإلى صندوق الجبال الصغيرة بالحرف "o") يتغير الصندوق في الركن الأسفل الأيمن من نافذة التطبيق (يشار إليه لاحقاً في هذا الجزء بـ صندوق الزووم) في كل مرة يتم فيها النقر على صندوق i أو o على شريط الأدوات . أنقر على "i" سمرة واحدة . ثم انقر على "i" مرات عديدة . في النهاية سوف ترى الصورة تظهر على شكل مربعات من الفسيفساء (pixels) على الشاشة . قبل الانتقال إلى الخطوة #3، انقر على صندوق X1. يجب أن تكون الصورة الآن كاملة الحجم وتقرأ في صندوق الزووم .

أسئلة:

أ- ماذا تلاحظ فيما يتعلق بطول الأشياء عندما تقوم بـ تكبير الصورة؟ وعندما تقوم بـ تصغيرها؟
"يزيد / ينقص طول الأشياء بالتناسب مع معامل الزووم (التكبير / التصغير)" .

بـ- ما هي المعلومات التي تكتسبها عندما تقوم بتكبير أو تصغير صورة؟ وما هي المعلومات التي تفقدتها؟
عندما تكبر الصورة، يمكنك التركيز على مناطق أصغر فيها. وفي النهاية تصبح الصورة على شكل
فسيفساء من النقاط الضوئية pixels. وعندما تصغر الصورة يمكنك مشاهدة منطقة أكبر على الفور.

- صندوق Zoom

يمكن أيضاً تكبير منطقة معينة على الصورة من خلال تحويط المنطقة بصندوق ثم تكبيرها. ضع مؤشر الفأرة عند الركن الأعلى الأيسر من المنطقة التي ترغب في تحويتها بصندوق ثم أنقر على زر الفأرة واستمر في النقر واسحب الفأرة إلى اليمين وإلى أسفل. وعندما تنتهي من وضع إطار حول المنطقة المرغوبة ، أرفع النقر من على زر الفأرة. لاحظ أن المنطقة التي اخترتها تصبح محاطة بخطوط متقطعة. أنقر على المربع "ا" ماذا تلاحظ؟ إذا لم يكن صندوق الزoom مربعاً، فهل يظهر تغيير في نسب الصورة؟ علل إجابتك؟ "لا تتغير نسب أبعاد الشكل. تتغير الأطوال بشكل تناسبي. ويبقى الشكل كما هو بينما يتغير حجمه" .

لتلصيق أو تصغير الصورة بمعامل عشري، ابق مفتاح Ctrl مضغوطاً في الوقت الذي تنقر فيه على صندوق "ا" أو "o" .

عد إلى الصورة بالحجم الكامل بالنقر على صندوق X1. ظهور $x1.0$ بصندوق الزoom.

٤- تحريك الصورة:

من أجل التحرك حول الصورة، يمكنك استخدام شرائط الحركة scroll .

دراسة اللون في الصورة المصورة بالقمر الصناعي

عرض الصورة:

أختـر Display Image تحت قائمة Processor .

الرجاء قراءة المعلومات التالية حول الألوان وصور القمر الصناعي لاندساسات . تعزى الألوان: الأحمر، الأخضر والأزرق إلى رشاشات ألوان مرقب الكمبيوتر (تستخدم الرشاشات الضوء الأحمر، والأخضر والأزرق على كل بيكسل (pixel) بدرجات شدة معينة) . بينما تعزى وظيفة القنوات (تسمى عادة بالشرائط الموجية) إلى الشرائط الموجية للضوء المنعكس عن الأشياء التي تظهر في الصورة، التي يستشعرها القمر الصناعي. الشريط الموجي ١ هو ضوء أزرق معكوس، الشريط الموجي ٢ هو ضوء أخضر معكوس، والشريط الموجي ٣ هو ضوء أحمر معكوس. ان اللون الأحمر والأخضر والأزرق هي الألوان الأساسية للطاقة الضوئية المرئية. نحصل على درجات (ظلال) لونية مختلفة على الشاشة عندما تستخدم أو تعطى مدافعاً للألوان درجات شدة متماثلة من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق على نفس البيكسل (pixel) على سبيل المثال تعطى درجات شدة متماثلة من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق لوناً أصفر، وتعطى درجات شدة متماثلة من الضوء الأزرق والأخضر اللون الأزرق الداكن cyan (السيانوجين) بينما تعطى درجات شدة متماثلة من الضوء الأزرق والأحمر لون ماجنته magenta (أحمر مزرق) . أما الشرائط الموجية رقم ٤ و ٥ فستستقبل الطاقة الضوئية المنعكسة تحت الحمراء القصيرة، وتحت الحمراء المتوسطة ، على التوالي .

سوف نستخدم أوضاع قنوات اللون الأحمر، والأخضر، والأزرق (RGB) التالي ذكرها للحصول على صور ناتجة عن مجموعات مُختلفة لقنوات (شرائط موجية) .

صورة الألوان حقيقة: تعطى هذه المجموعة المؤتلفة من الشرائط الموجية المختلفة صورة تمايل المنظر الذي يظهر للعين البشرية، عند النظر إليه من الفضاء.

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| اللون الأحمر | ٣ (الشريط الموجي الأحمر المرئي) |
| اللون الأخضر | ٢ (الشريط الموجي الأخضر المرئي) |
| اللون الأزرق | ١ (الشريط الموجي الأزرق المرئي) |

قد تعطي مجموعات مؤتلفة موجية أخرى صورا لا تظهر مثلاً للعين البشرية وهذه الصور تسمى: صور ألوان كاذبة. أدخل مجموعات الشرائط الموجية المؤتلفة التالية لاحظ النتائج.

أ- تحاكي المجموعة المؤتلفة للشرائط الموجية المقدمة أدناه الصور الفوتوغرافية الجوية تحت الحمراء. سوف تظهر المادة النباتية، التي تعكس قدرًا كبيرًا من الطاقة تحت الحمراء، بلون أحمر ناصع مع هذه المجموعة المؤتلفة. وذلك يفيد الباحثين في مجال الغابات.

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| اللون الأحمر | ٤ (الشريط الموجي الأحمر القصير) |
| اللون الأخضر | ٣ (الشريط الموجي الأحمر المرئي) |
| اللون الأزرق | ٢ (الشريط الموجي الأخضر المرئي) |

ب- تعتبر المجموعة المؤتلفة للشرائط الموجية المقدمة أدناه مفيدة بالأخص لفصل وتمييز الأشجار عن الأرض العشبية. تظهر الأشجار الصنوبرية أو الدائمة الأخضرار بلون أخضر معتم شديد، وتظهر الأشجار الموسمية بلون أخضر متوسط الشدة، بينما تظهر الأرض العشبية بلون أحمر خفيف أو أخضر مصفر.

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| اللون الأحمر | ٥ (الشريط الموجي تحت الأحمر المتوسط) |
| اللون الأخضر | ٤ (الشريط الموجي تحت الأحمر القصير) |
| اللون الأزرق | ٢ (الشريط الموجي الأخضر المرئي) |

استخدم صور الكمبيوتر BEVERLY.LAN في النشاط التالي:

حدد موضع السمات / أنواع المناطق في الرسم المبين أدناه باستخدام كل وضع من أوضاع (ضبط) قنوات اللون الأحمر، الأخضر، الأزرق (RGB) المدرجة أعلى. سجل لون كل سمة تحت كل مجموعة قنوات (شرائط موجية) مؤتلفة. RGB ٣٢١ يعني تخصيص القناة ٣ لمدفوع اللون الأحمر، القناة ٢ لمدفوع اللون الأخضر، والقناة ١ لمدفوع اللون الأزرق. لتغيير القنوات المخصصة لمدفوع الألوان اجذب لأسفل قائمة Processor وأختر Display Image.

ملاحظات عن تحري الخلل وإصلاحه:

إذا حدث بطريق الخطأ أتيك فتحت قائمة File واخترت فتح الصورة (open image)، فعليك عندئذ أن تصحيح جميع أوضاع الضبط، بدلاً من تغيير القنوات المخصصة لمدفوع الألوان فقط. ولعمل ذلك أرجع إلى التوجيهات المذكورة تحت بدء التشغيل للتأكد من إجراء ذلك بطريقة صحيحة.

إذا ظهرت في النهاية صورة باللغة الصغر، فهذا يعني أتيك اخترت جزءاً صغيراً في الصورة بطريقة الخطأ وطلبت من الكمبيوتر عرضها. اختر تحت قائمة Processor، Display Image. انقر على الصندوق الموجود في الركن الأعلى الأيسر على يسار الكلمات Line و Column وذلك سيعيد الصورة إلى مقاييس العرض الكامل الذي يبلغ ٥١٢ × ٥١٢ بيكلسل.

أكمل الرسم التالي، مسجلاً لون كل سمة تحت كل مزيج قنوات (شريان موجية) من التالي ذكره:

| RGB | RGB | RGB |
|-----|-----|-----|
| ٥٤٢ | ٤٣٢ | ٣٢١ |

- الشواطئ
 - الطرق السريعة
 - المناطق التي تحتوي على أشجار
 - المحيط
 - المدن والمدن الصغيرة
- جرب اختيار تمازجات أخرى للقنوات (الشريان الموجية) دون ملاحظاتك.

صفحة مرجعية

الشريان الموجية لبرنامج MultiSpec واستخداماتها

| الشريط الموجي | التطبيقات الرئيسية |
|-------------------------------|--|
| ١ الضوء الأزرق المرئي | مفید لعمل خرائط عن المياه القصيرة من السواحل، وضع خرائط بأنواع النباتات، التمييز بين التربة والنباتات، والتعرف على الأشياء التي من صنع الإنسان مثل الطرق والمباني (السمات الحضارية). |
| ٢ الضوء الأخضر المرئي | مفید للتمييز بين أنواع النباتات، تحديد درجة صحة النبات والتعرف على السمات الحضارية. |
| ٣ الضوء الأحمر المرئي | مفید للتمييز بين فصائل النباتات والتعرف على السمات الحضارية. |
| ٤ الطاقة تحت الحمراء القصيرة | مفيدة لتحديد أنواع النباتات وصحة النباتات ولرؤية حدود المناطق المائية. |
| ٥ الطاقة تحت الحمراء المتوسطة | مفيدة للتمييز بين الثلوج والغيوم وتحديد الكساد الحضري ونسبة الرطوبة بالتربة. |
| ٦ الطاقة تحت الحمراء الحرارية | (غير موجود على أقراص وحدات لاندست) مفيدة في تحديد درجة الحرارة النسبية وتحديد مقدار رطوبة التربة. |
| ٧ الطاقة تحت الحمراء المتوسطة | (غير موجود على أقراص وحدات لاندست) مفيدة في التمييز بين أنواع المعادن والصخور وتحديد مقدار الرطوبة التي يحتجزها النبات. (بطول موجي أكبر من الشريط الموجي رقم ٥) |

المراجع: ليسلاند، توماس م. وكifer، رالف و. (١٩٨٧)، الإحساس عن بعد وتفسير الصورة. الإصدار الثانية. نيويورك: جون ويلي آند صانز، صفحة ٥٦٧.

Reference: Lillesand, Thomas M. & Kiefer, Ralph W. (1987), *Remote Sensing and Image Interpretation*. 2nd Edition. New York: John Wiley and Sons. P. 567.

تلويين عالمي الخاص

قراءة استعدادية :

فيما سبق قمت بتبديل الألوان على صورة الكمبيوتر. عندما تغير الألوان، فقد تتمايز الأشياء عن بعضها البعض كألوان مختلفة أو تصبح غير قابلة للتمييز عندما تداخل مع ألوان أشياء أخرى حولها. تحتوي القنوات الخمسة للصورة المصورة بواسطة برنامج التصوير الإلكتروني بالكمبيوتر MultiSpec على بيانات من واحدة من خمسة شرائط موجية مختلفة بالطيف الكهرومغناطيسي. يستشعر القمر الصناعي لاندسات ٥ (Landsat ٥) الضوء المنعكسة أو الطاقة المنعكسة في كل من الشرائط الموجية الخمسة ويخصص رقمًا يدل على درجة الانعكاس ويمثل مستوى السطوع.

تقع ثلاثة من هذه الشرائط الموجية الخمسة في المدى المرئي : القناة ١ هي ضوء أزرق منعكسة ، القناة ٢ هي ضوء أحضر منعكسة ، والقناة ٣ هي ضوء أحمر منعكسة. تعتبر جميع الأضواء المنعكسة الحمراء ، الخضراء والزرقاء مفيدة للتمييز بين الأشياء المصنوعة بفعل البشر ، مثل الطرق والمباني ، والسمات الطبيعية مثل الأنهر ، والبحيرات ، والجبال . وتقع القنوات الأربع ، القناة ٤ و ٥ ، في المدى تحت الأحمراء الغير مرئي للعين البشرية . تعتبر الطاقة تحت الحمراء مفيدة إذا رغبت في تحديد أنواع النباتات ، تحديد صحة النبات ، التمييز بين الثلوج والغيوم ، أو التعرف على أنواع المعادن والصخور. عندما اخترت أرقاماً مختلفة للون مكون من ثلاث قنوات صغيرة بصورة BEVERLY.LAN ، فهذا يعني إنك طلبت من جهاز الكمبيوتر أن يعرض ثلاثة شرائط موجية من الطيف الكهرومغناطيسي.

يمكن عرض صورة ملونة لقناة واحدة . وعندئذ ستعرض الصورة مستويات سطوع لشريط موجي واحد بالطيف الكهرومغناطيسي مثل الضوء الأحمر المرئي أو الطاقة تحت الحمراء القصيرة .

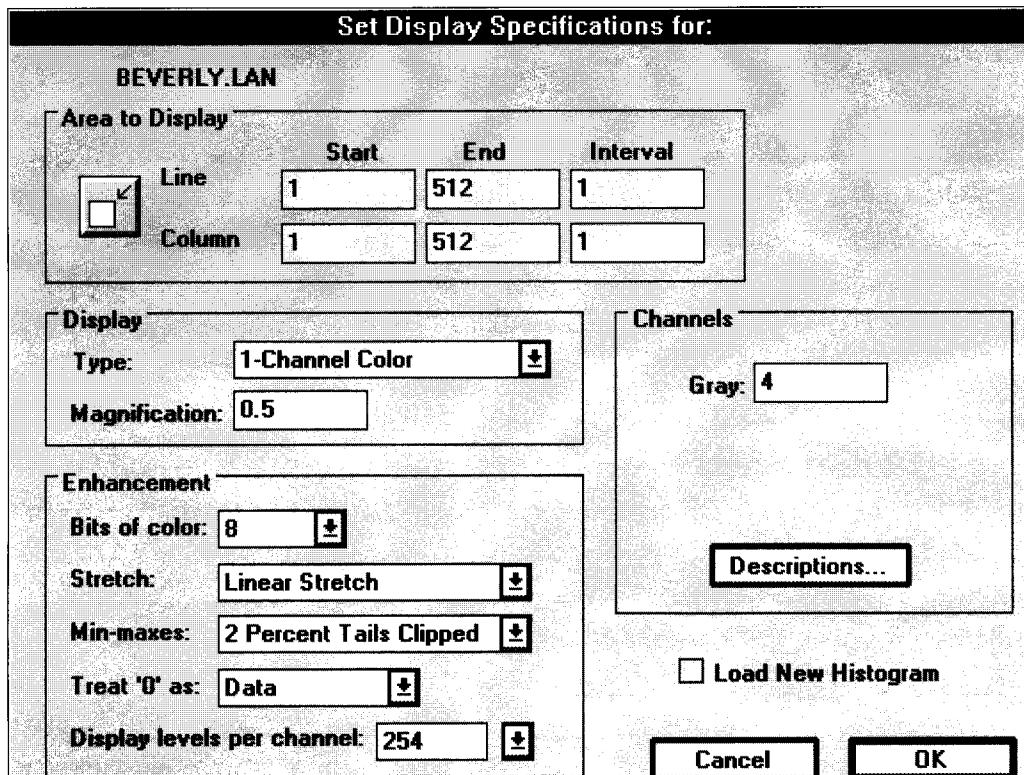
في هذا الدرس يجب أن تحاول أن تتألف أصناف الأشياء المختلفة استناداً على درجة انعكاس الضوء عنها في مختلف الشرائط الموجية للطيف الكهرومغناطيسي . ذلك سيساعدك على أن تفهم بصورة أفضل صور القمر الصناعي لاندسات ٥ .

الماد التي ستحتاجها :

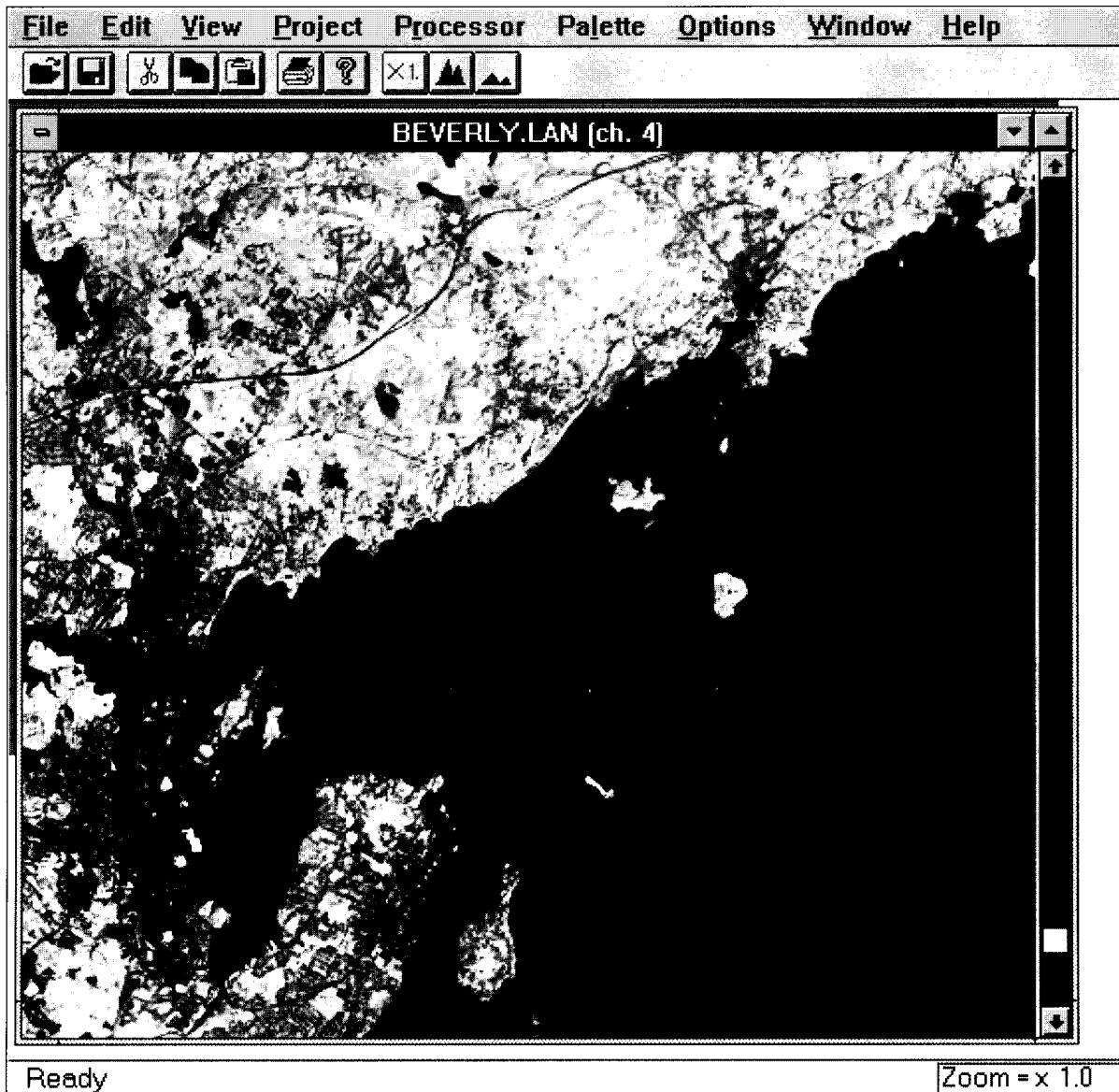
ستحتاج إلى جهازي كمبيوتر PC (كمبيوتر شخصي) مركب فيما بينهما ببرنامج MultiSpec وصورة BEVERLY.LAN . ستحتاج كل مجموعة أن تشارك مع مجموعة أخرى وتستخدم كلاً من الجهازين وإذا كنت محظوظاً وتتوفر لديك جهاز كمبيوتر لكل طالب أو لكل زوج طلبة ، فقد ترغب في إجراء هذا النشاط باستخدام أجهزة الكمبيوتر الثلاثة . يمكن كذلك إنجاز هذا النشاط على جهاز كمبيوتر واحد إذا كان به ذاكرة تكفي لفتح نسخ عديدة من صورة BEVERLY.LAN .

سوف نستكشف العلاقة التي تربط بين الطاقة الكهرومغناطيسية والقنوات التي يمكن اختيارها في خيار Display تحت الـ Processor في قائمة MultiSpec . ومن المرجح أن تحتاج لاتاحة وتسخير الحصول على الصفحة المرجعية : الشرائط الموجية لبرنامج MultiSpec واستخداماتها .

- إذا كنت تعيد تشغيل جهاز الكمبيوتر، اتبع الخطوات القليلة الأولى في "بدء التشغيل" للوصول إلى صندوق الحوار الملقب بـ Set Display Specifications for BEVERLY.LAN .
- انقر على الصندوق الملقب Display type واختر 1-channel color .
- انقر على الصندوق الملقب Bits of color واختر 8 (٨) أو 24 (٢٤) إذا كان لديك الذاكرة اللازمة .



- الآن تتغير الإرشادات بالنسبة لكل من جهازي الكمبيوتر على أحد الجهازين، أكتب ٤ في القناة (بعد كلمة Grey) (تذكر أن تظهر الرقم الذي سيتغير ثم اكتب الرقم الجديد . الرجوع إلى الخلف Backspacing أو حذف الرقم الأول القديم لا يعمل دائما مع هذا البرنامج) أضغط على Enter أو انقر OK .
- تمثل صورة المقياس الرمادي التي تراها مستويات الانعكاس الخاصة بشريط موجي واحد بالطاقة الكهرومغناطيسية . ما هو هذا الشريط الموجي؟ هل هو شريط موجي مرئي؟
- على جهاز الكمبيوتر الآخر، أكتب ٣ . أضغط على Enter أو انقر على OK . ما هو الشريط الموجي من الطاقة الكهرومغناطيسية الذي ينتقل خلال القناة ٣ ؟ هل هو شريط موجي مرئي؟
- إذا كان لديك جهاز كمبيوتر ثالث ، فاختر شريطا موجيا ثالثا لمشاهدته .
- بعد عرض الصورة، كبر نافذة المشاهدة للضعف تقريبا. انقر على صندوق X1 في شريط الأدوات لتكبير الصورة. يجب أن يظهر مرقاب الكمبيوتر مثلا للصورة التالية.



- حرك الصورة للتأكد من أن الصورة المعروضة على كل جهاز كمبيوتر تبين نفس المنطقة من الصورة.
- أحفظ بهاتين الصورتين على شاشتي الجهازين المعينين، وتأكد من أن كل فرد بإمكانه رؤية كلتا الشاشتين. سوف تظهر الصورتان بظلال رمادية.
- سوف يلزمك تغيير القنوات على جهازي الكمبيوتر اللذين تستخدمنهما للإجابة على الأسئلة المطروحة أدناه. لعمل ذلك، اختر – **Display Image** تحت الـ **Processor** في قائمة MultiSpec وغير فقط رقم القناة.

الرجاء قراءة التالي :

إذا كان لأي جسم درجة انعكاس عالية في شريط موجي معين، فإنه يظهر ساطعا للغاية (أيضاً تقريباً) . وإذا كان له درجة انعكاسية بالغة الانخفاض، فإنه يمتص معظم ذلك الشريط الموجي ويظهر معتماً للغاية (أسود تقريباً) . على سبيل المثال، إذا كان جسم ما يعكس ضوءاً أزرق أكثر مما يعكس الضوء الأحمر، فسوف يبدو أنصع لوناً في الصورة التي اختير لها القناة ١ المخصصة للضوء الأزرق بقدر أكبر مما في الصورة التي اختير لها القناة ٣ المخصصة للضوء الأحمر.

أجب على ما يلي إجابة كاملة على قدر ما تستطيع :

١- يجب أن يكون بمقدورك تمييز الأشجار، جسر السلك الحديدية بين بيفرلى (Salem) وبالم (Beverly)، والخلجان المسطحة بشكل أسهل في إحدى الصورتين المعروضتين عن الصورة الأخرى. تبدو الطرق ساطعة في إحدى الصورتين ومعتمة في الأخرى. أشرح هذه الملاحظات استناداً إلى الشرائط الموجية الحمراء وتحت الحمراء للطيف الكهرومغناطيسي.

الإجابة: تمتص الأشجار الضوء الأحمر وتبدو معتمة في الشريط الموجي الأحمر ويمكن تمييزها عن الشواطئ والأراضي العشبية. وتبدو الأشجار ساطعة للغاية في الشريط الموجي تحت الأحمر لأنها تعكس الطاقة تحت الحمراء، وليس من السهل تمييزها عن الأرض العشبية.

تعكس المياه المسطحة شرق جسر بيفرلى - سالم درجة بسيطة من الضوء الأحمر المرئي وتظهر أخف لوناً عن المحيط الأعمق. تمتص جميع المناطق المائية الطاقة تحت الحمراء - القصيرة والطاقة تحت الحمراء - المتوسطة.

يعكس جسر السلك الحديدية الضوء الأحمر ويكون مرئياً في الشريط الموجي الأحمر. ويتصل الطاقة تحت الحمراء القصيرة وليس من السهل تمييزه في الشريط الموجي تحت الأحمر. تعكس الطرق السريعة الضوء الأحمر المرئي وتمتص الطاقة تحت الحمراء القصيرة.

٢- اذكر أشياء أخرى لديك درجة انعكاس عالية للضوء الأحمر المرئي ودرجة انعكاس منخفضة للطاقة تحت الحمراء، أو درجة انعكاس عالية للطاقة تحت الحمراء ودرجة انعكاس منخفضة للضوء الأحمر المرئي.

الإجابة: المباني، التي تسمى عادة بالسمات الحضارية لأنها من صنع البشر، فهي تعكس الضوء الأحمر المرئي ولكنها تمتص الطاقة تحت الحمراء القصيرة.

ملاحظة: للإجابة على الأسئلة التالية سيكون عليك تغيير الشرائط الموجية على أجهزة الكمبيوتر وعمل مقارنات.

٣- إن السمات الحضارية هي سمات من صنع البشر مثل الطرق، المباني، والجسور. ما الذي تلاحظه فيما يتعلق بانعكاسيتها للضوء المرئي والطاقة تحت الحمراء؟ غير على جهاز الكمبيوتر الذي يعرض الضوء الأحمر المرئي القناة إلى الضوء الأخضر المرئي (الشريط الموجي رقم ٢) ثم إلى الضوء الأزرق المرئي (الشريط الموجي رقم ١) للإجابة على هذا السؤال.

الإجابة: تتصرف السمات الحضارية بدرجة انعكاس عالية لجميع موجات الضوء المرئي ودرجة انعكاس منخفضة للطاقة تحت الحمراء القصيرة.

٤- ماذا تلاحظ فيما يتعلق بدرجة الإنعكاس النسبي لـ (أ) الضوء الأحمر، (ب) الأزرق، (ج) الأخضر، و (د) الطاقة تحت الحمراء القصيرة بواسطة المحيط؟ وكثيرين إضافي قد ترغب في عمل بحث مكتبي لتحديد سبب ظهور مناطق المياه زرقاء عندما تنظر مباشرة إليها.

الإجابة: تتمتص المناطق المائية جميع موجات الطاقة تقريباً، إلا أن الضوء الأزرق المرئي ينعكس أكثر مما تنعكس الشرائط الموجية الأخرى.

٥- ماذا تلاحظ فيما يتعلق بدرجة الانعكاس النسبي لـ (أ) الضوء الأحمر، (ب) الأزرق، (ج) الأخضر، و (د) الطاقة تحت الحمراء القصيرة بواسطة الأشجار؟

الإجابة: "تعكس الأشجار درجات منخفضة من الضوء المائي الأحمر والأزرق ودرجات أعلى قليلاً من الضوء المائي الأخضر. ولكنها تعكس درجات عالية من الطاقة تحت الحمراء القصيرة والمتوسطة".

٦- ماذا تلاحظ فيما يتعلق بدرجة الانعكاس النسبي لـ أ) الضوء الأحمر بـ الأزرق جـ الأخضر، وـ دـ الطاقة تحت الحمراءـ القصيرة بواسطة "السمات الحضارية"؟

الإجابة "تعكس السمات الحضارية جميع موجات الضوء المائي ودرجات منخفضة من الطاقة تحت الحمراءـ القصيرة".

٧- توجد غيوم فوق بلدة بيفرلى وغيوم أخرى صغيرة في الصورة. جرب اختيار شرائط موجية متعددة لعمل ملاحظات فيما يتعلق بدرجة انعكاس الغيوم.

الإجابة: ستعكس الغيوم جميع موجات الضوء المائي وجميع موجات الطاقة تحت الحمراء. ذلك هو سبب أهمية أن تكون الصورة خالية من الغيوم لتمييز سمات سطح الكره الأرضية. الغيوم ستخفف سطح الأرض. إلا أن الرادار يخترق الغيوم. وقد كان بالقمر الصناعي لاندستات ٦ ، الذي لم تنجح عملية إطلاقه، مستشعر راداري.

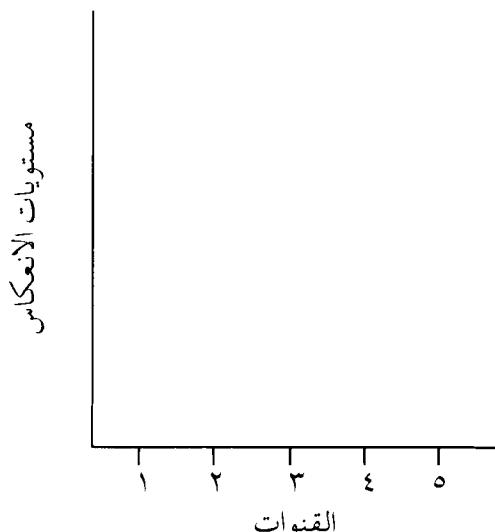
٨- تبدو ظلال الغيوم والبحيرات معتمة في الصورة. جرب اختيار شرائط موجية متعددة لاكتشاف وسائل تميز ظلال الغيوم عن البحيرات.

الإجابة: "تعكس البحيرات مستويات قليلة من الضوء المائي ولا تعكس أساساً أي طاقة تحت حمراء. أما ظلال الغيوم فهي شفافة وتعكس أي شيء يمكن يقع تحتها. وهذا يعني أنه لو كانت ظلال الغيوم هذه فوق أشجار، فسوف تعكس منطقة الظل مستويات عالية من الطاقة تحت الحمراء".

٩- أكتب سؤالاً عن اللون والصور رقم إما بإجابته بنفسك أو يجعل مجموعة مجاورة تحاول الإجابة عليه.
أكتب السؤال وإجابته هنا.

"ستنتهي الإجابات"

- ١٠- لم تنه مصممة الرسم المبين أدناه هذا العمل
- أ- ضع مقياس الرسم على محور "مستويات الانعكاس"
 - ب- ضع الكلمات التي تتمشى مع الأرقام على محور "القنوات"



- ١١- بفرض أنك اخترت نقطة ضوئية (pixel) تحتوي فقط على أشجار حاول على الرسم المبين بالسؤال رقم # ١٠ أن تتكون بدرجة انعكاس القناة لكل شريط موجي. استخدم إجابتك على السؤال ٥ لمساعدتك في الإجابة على هذا السؤال.

التصوير البياني

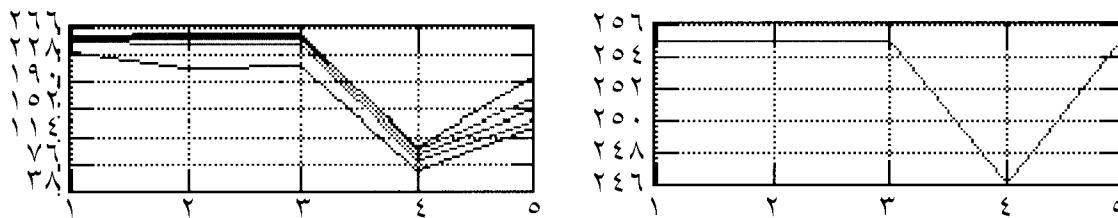
قراءة تمثيدية:

أن الرسومات (البيانية) التي سوف تدرسها هي رسماً تبين درجات الانعكاس لأطوال الشرائط الموجية اله التي يقيسها القمر الصناعي. على المقياس الأفقي، تشير الأرقام من ١ إلى ٥، على التوالي، إلى الطول الموجي الأزرق، الأخضر، الأحمر، تحت الأحمر القصير، وتحت الأحمر المتوسط. يتراوح المقياس الرئيسي بين صفر (عدم وجود انعكاس) و ٢٥٥ (الانعكاسية القصوى). أحياناً قد يتعدى المقياس الرئيسي القيمة ٢٥٥، إلا أن القيم المرسومة بالرسم البياني لا تتعدى أبداً القيمة ٢٥٥. لاحظ أن الرسم البياني يكون بالفعل ذا معنى إذا قرأ على المواضع الأفقية ١، ٢، ٣، ٤، ٥. والخطوط التي تصل بين النقط لا تمثل قيم انعكاس أطوال موجية أخرى ولكنها تجعل الرسم البياني أسهل في قراءته.

أن الخط الأحمر هو متوسط انعكاس جميع النقاط الضوئية pixels في المنطقة المختارة. وتدل الخطوط الخضراء على جميع الانعكاسات داخل نطاق انحراف قياسي قدره ١ من المتوسط، بينما تدل الخطوط الزرقاء على القيم العظمى والصغرى. لا يوجد تعريف رسمي بالانحراف القياسي. عليك فقط أن تعرف أن الخطوط الخضراء تحتوي على حوالي ٦٦٪ من الانعكاس في المنطقة المختارة.

من الناحية الرياضية، يجب أن يكون التشديد الأساسي على تفسير الرسومات البيانية. سوف تشاهد رسومات بيانية معدلة أوتوماتيكياً بمقاييس لتملاً النافذة. وعلى الرغم من أن ذلك يجعل الارتباط، إلا أن هذه الميزة قد تثير الالتباس لأن المقياس الرئيسي يمكن أن يتغير بشكل حاد من منطقة إلى أخرى مجاورة. ولذلك فعلى الرغم من التمايل الشكلي لرسمين بيانيين فقد يختلف مقاييسهما الرئيسي اختلافاً كبيراً. وهذه الظاهرة تسلط الضوء على الاختلاف الواقع بين رسمين بيانيين لهما نفس الشكل النسبي ولكن يختلف شكلهما المطلق.

على سبيل المثال،خذ في اعتبارك الرسمين البيانيين الموضعين بالصفحة التالية، فعلى الرغم من أن شكلهما النسبي متماثل تقريباً، إلا أن الشكل المطلق مختلف تماماً. الرسم البياني المبين على الناحية اليسرى به انحدار عند الشريط الموجي ٤ مثل الرسم البياني المبين على الناحية اليمنى. إلا أن الانحدار على الرسم البياني الأيمن صغير للغاية مقارنة بالانحدار على الرسم الأيسر! لاحظ أن الانحدار على الرسم الأيمن يبدو فعلياً أكبر من الانحدار على الرسم الأيسر. فقط عندما تنظر بعناية إلى المقياس الرئيسي في كلا المقياسين ستكتشف أن الانحدار على الرسم الأيسر هو تغيير قدره ٢٠٠ وحدة شدة بينما الانحدار على الرسم الأيمن مقداره ٩ وحدات شدة فقط! الانحداران يقعان على نفس الموضع النسبي على كلا الرسمين البيانيين ولكن حجمهما المطلق مختلف للغاية.

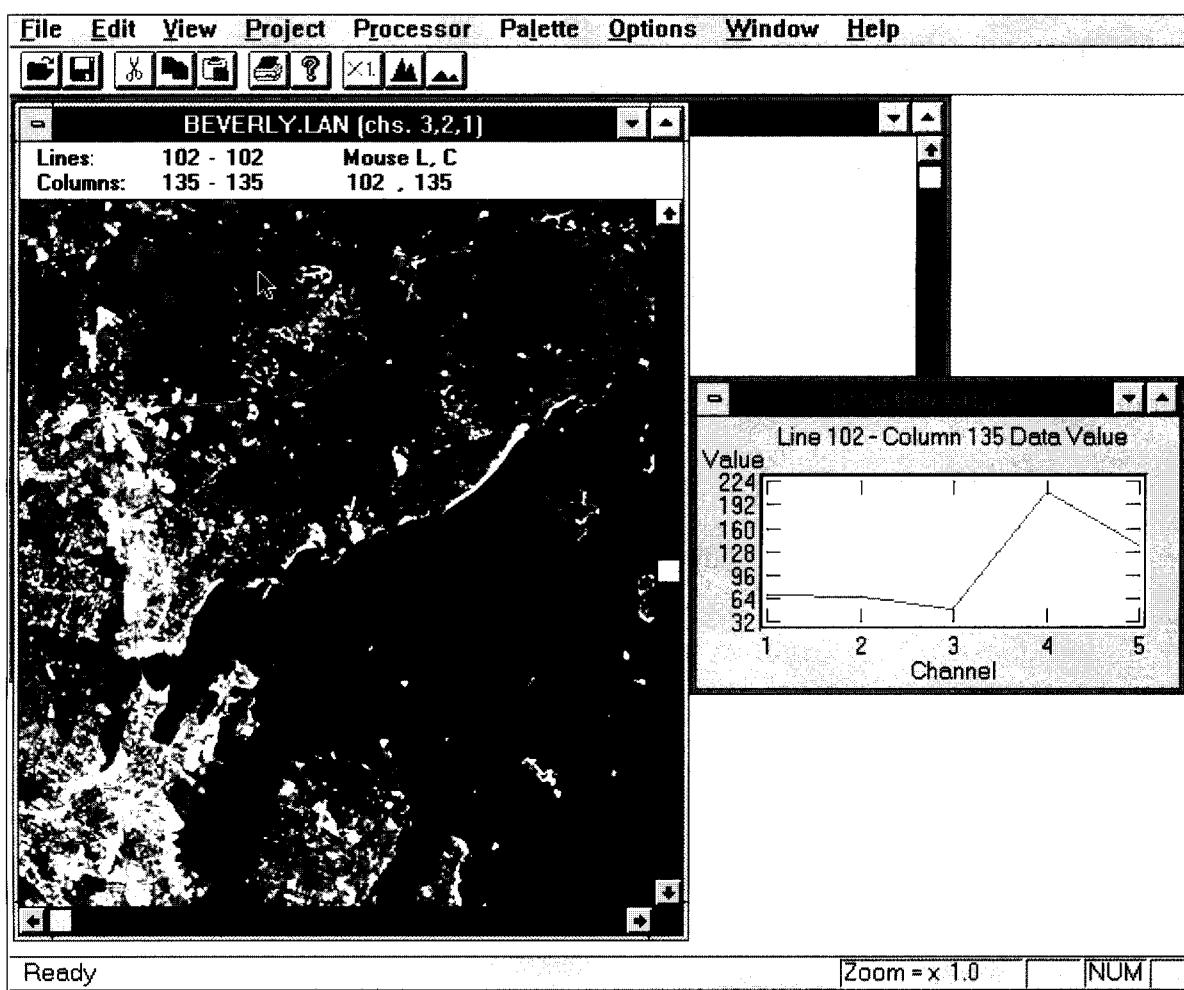


كيف يمكننا تصنيف المناطق والتمييز بينهما على صورة باستخدام الرسومات البيانية؟

بوصولنا إلى هذه المرحلة من الدرس يجب أن تكون قد أصبحت تدرك أن الصور التي كانا تدرسها تستند على أرقام تمثل شدة الضوء المنعكس عند خمسة أطوال موجية مختلفة. إن توسيع الصورة وتخفيض ألوان متعددة لأطوال موجية مختلفة ساعدنا على التمييز بين مناطق تبدو متماثلة الشكل ولكنها في الواقع مختلفة ولكن بعض المناطق مع ذلك تبدو متشابهة على شاشة الكمبيوتر حتى ولو كانت تمثل أشياء مختلفة على الأرض. في هذا الدرس سوف نتعلم كيف تستخدم أدوات الكمبيوتر MultiSpec لمساعدةنا على تصنيف المناطق والتمييز بين مختلف المناطق.

ما هي تلك الأشياء التي لا تنتمي إليها؟

على جهاز الكمبيوتر ابدأ بتشغيل جهاز برنامج MultiSpec Beverly, MA وفتح صورة (بيفرلي ماساتشوستس) إذا لم تكن مفتوحة فعلاً. خصص الألوان: الأحمر، الأخضر، والأزرق للشريائط ١، ٢، ٣ لخلق صورة ألوان حقيقية. أختر الأن Coordinates Bar من قائمة View. ثم أختر New Selection Graph من قائمة Options. انقر على أي مكان على نافذة الصورة لإظهاره، وانقر ثانية على أي بيكلس في الصورة. من خلال تعديل حجم النوافذ (الركن الأسفل الأيمن من أي نافذة) وتحريك النوافذ حول سطح المكتب (أجدب النافذة من شريط العنوان) رتب النوافذ بحيث تظهر مشابهة للشكل المبين أدناه.



شريط الإحداثيات

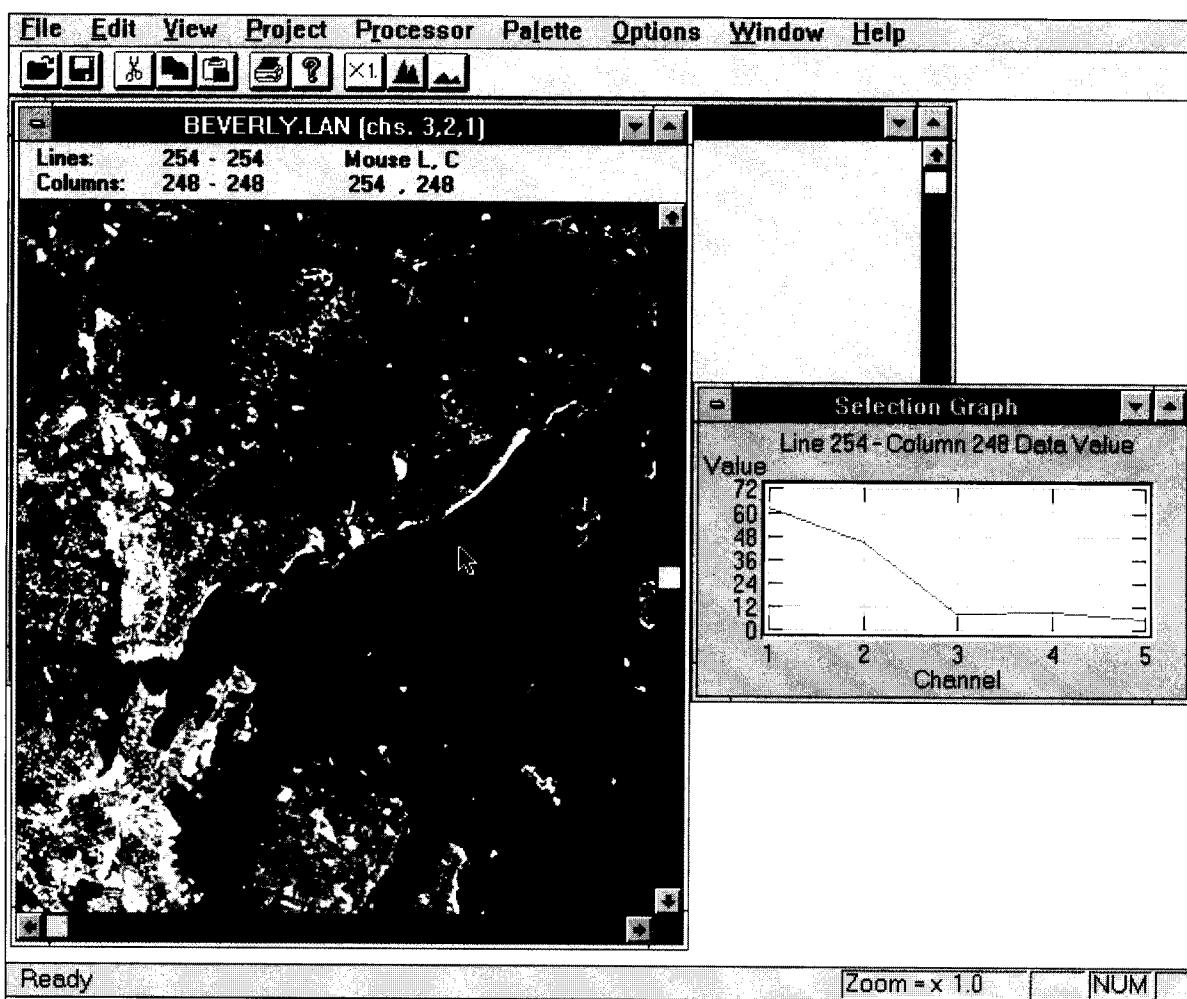
يوجد مباشرة فوق الصورة المبنية في الشكل الموضح أعلاه شريط الإحداثيات. وهذا الشريط يمكنك من أن تعرف بالضبط أي جزء من الصورة تختاره عندما تنقر على نافذة الصورة. الإحداثيات مكتوبة على هيئة زوجية مرئية حيث رقم السطر يقدم أولاً ورقم العمود يقدم ثانياً. في الشكل المبين نجد أن البيكلس المختار هو الموجود عند الإحداثيات (١٠٢ ، ١٣٥). وبحسب معامل التكبير الذي تستخدمه فقد يلزمك استخدام شرائط التحرير (scroll) على نافذة الصورة للعثور على بيكلس معين.

اختيار الرسم البياني

يوجد على يمين نافذة الصورة نافذة الرسم البياني الخاص بالاختيار. هذه هي النافذة التي يجب أن تتعلم استخدامها أثناء درس الكمبيوتر هذا. وتحتوي على رسم بياني بدرجات الانعكاس للبيكسل (أو البيكسلات) التي اخترتها. في الشكل المبين أعلاه، فإن الرسم البياني الموضح يخص البيكسل الواقع عند (١٣٥ ، ١٣٥).

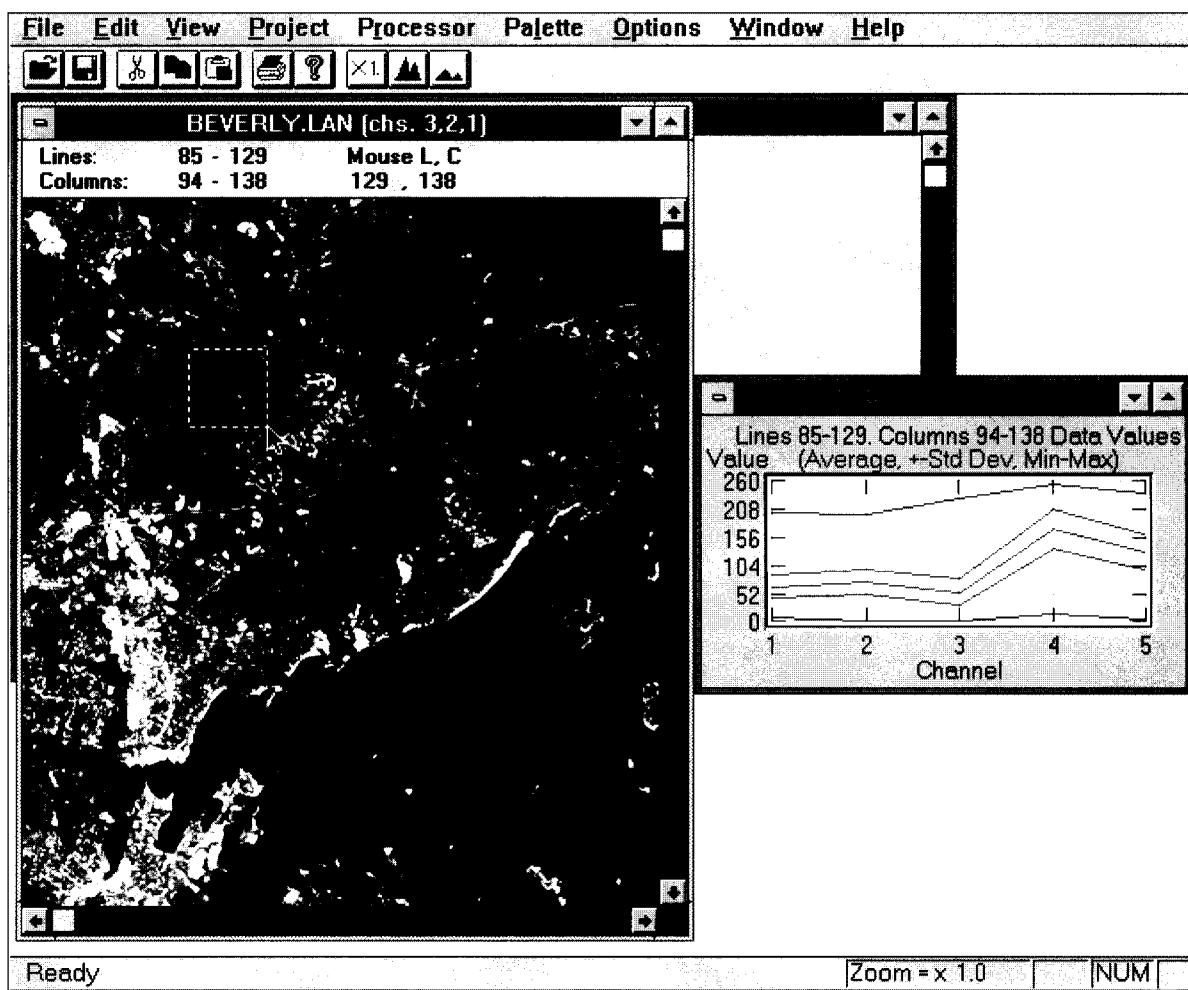
يعطي هذا الرسم البياني معلومات وفيرة. توجد على المحور الأفقي الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ التي تناول الطول الموجي الأزرق، الأخضر، الأحمر، تحت الأحمر القصير، وتحت الأحمر المتوسط على التوالي، وهي الأطوال الموجية التي يراقبها قمر لاندست الصناعي. يناظر المقياس الرئيسي القيمة العددية للانعكاس. ويتراوح هذا المقياس بين صفر و ٢٥٥. تمثل القيمة الصفرية عدم وجود انعكاس، بينما تمثل القيمة ٢٥٥ الانعكاسية القصوى للضوء. تذكر أن هذه القيم قد تكون نتيجة تعدد البيانات. نجد أن البيكسل الذي اخترناه أكثر سطوعا في الشريط الموجي رقم ٤، وأكثر إعتماما في الشريط الموجي رقم ٣. هذا يعني أن الشيء القائم عند هذا الموضع على كوكب الأرض يعكس ضوءاً تحت أحمر بأكثر مما يعكس ضوء الأطوال الموجية الأخرى.

أنقر الأن على أي مكان على نافذة الصورة لتنشيطها. ثم انقر على البيكسل المحدد بالإحداثيات (L,C)=(٢٤٨ ، ٢٤٨)، أي الموجود على الجزء الأسفل من الحيط. عند هذه النقطة الضوئية فسوف نجد درجة الانعكاس بقيم ٦٠ ، ٤٤ ، ١٠ ، ١١ و ٦. انظر الشكل أدناه حتى تتبين كيف تظهر شاشتك مع هذا الاختيار.



لاحظ أن قيم الانعكاس عند كل شريط من الشرائط الموجية أقل من قيم الانعكاس الخاصة بالبيكسل السابق عند (١٣٥ ، ١٠٢). وهذا الاختلاف يتمشى مع المنطق لأننا نتوقع أن يكون المحيط أكثر إعتماداً من الأرض. وإذا حدث ذلك قد طرت أبداً فوق محيط وأشجار فسوف تكون قد لاحظت كيف يظهر المحيط أسود اللون تقريباً بينما تظهر الأشجار أنصع لوناً. يمكن أن تساعدنا الحقيقة التي تقرر أن الماء يتضمن معظم موجات الطاقة التي تسقط عليه في تحديد ما إذا كانت أي منطقة غير معروفة الهوية من الماء أو من غيره.

انقر الأن على نافذة الصورة واجذبها للداخل لاختيار مستطيل يتكون من بيكسلات (pixels) متعددة. اخترنا مستطيلاً حيث ركتنه الأعلى الأيسر عند بيكسل (L,C) = (٨٥ ، ٩٤)، وركنه الأسفل الأيمن عند بيكسل (L,C) = (١٢٩ ، ١٣٨). حاول اختيار نفس هذه النقاط الضوئية pixels وبالتالي الإحداثيات للأركان العليا اليسرى والسفلى اليمنى من المستطيل الذي سترسمه على شاشتك. ويجب أن يظهر المستطيل مشابهاً للشكل المبين أدناه.

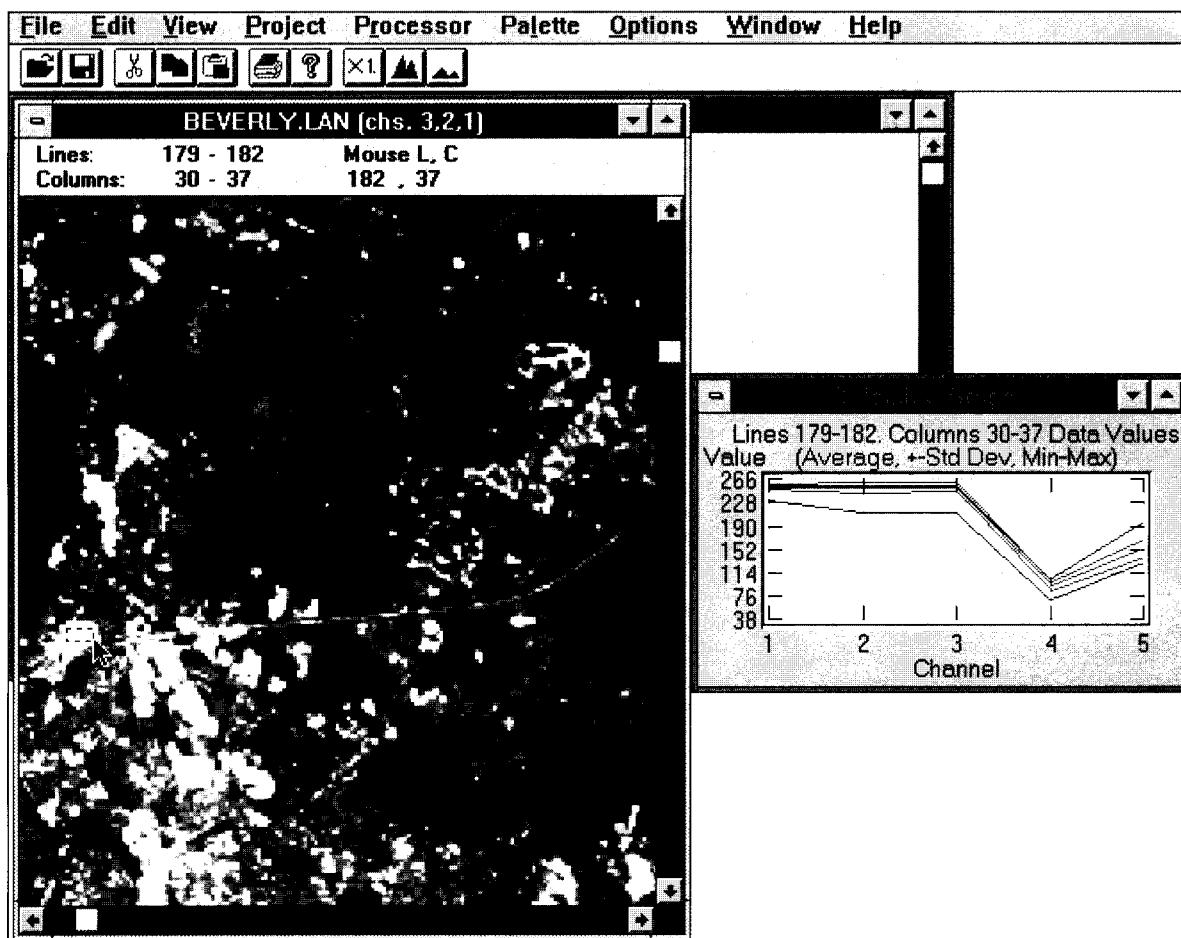


لاحظ أن الرسم البياني الخاص باختبارك يحتوي على ٥ خطوط. الخط الأحمر هو متوسط درجات انعكاس جميع البيكسلات (pixels) في المستطيل الذي اخترناه. بينما تمثل الخطوط الخضراء مدى يحتوى على الـ ٦٦٪ الوسطى من قيم الانعكاس. وبين الخطوط الزرقاء القيم العظمى والصغرى لدرجة انعكاس جميع البيكسلات التي اخترناها. على سبيل المثال أنظر إلى درجة الانعكاس عند الشريط الموجي رقم ٤.

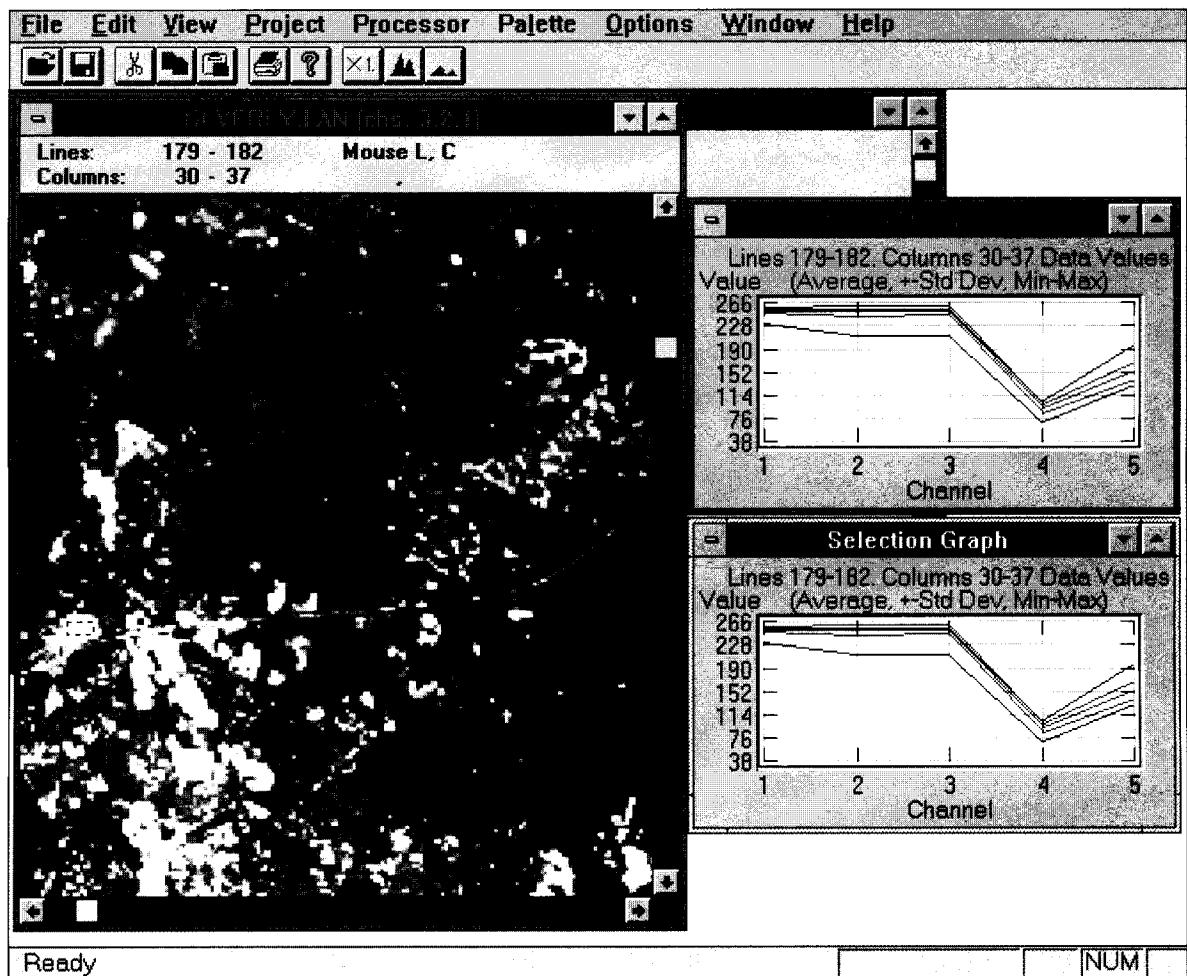
من بين جميع البكسلات المختارة في المستطيل نجد الدرجة الصغرى للانعكاس حوالي ١٠ ، والدرجة العظمى للانعكاس حوالي ٢٥٥ ، و ٦٦٪ من درجات الانعكاس تقع بين القيمة ١٣٠ والقيمة ٢٠٨ بينما متوسط كافة درجات الانعكاس حوالي ١٦٠ .

استخدام نافذة الرسومات البيانية للتمييز بين المناطق المختلفة.

يمكننا استخدام نافذة الرسم البياني لمساعدتنا على تحديد المناطق المشابهة وال مختلفة. وما سنفعله هو أن نحدد منطقة محل اهتمامنا ونحفظ رسماها البياني لمقارنتها مع رسم بياني آخر لمنطقة أخرى محل اهتمامنا. قم بتثبيت النافذة بمعامل قدره 2.0x. انقر على الفأرة وحركة لاختيار مستطيل بحيث يكون ركته الأعلى الأيسر عند الإحداثيات (٢٠ ، ٣٧) ، وركته الأسفل الأيمن عند (١٨٢ ، ٣٧) = (L,C). يجب ان تظهر الشاشة مماثلة للشكل المبين أدناه.

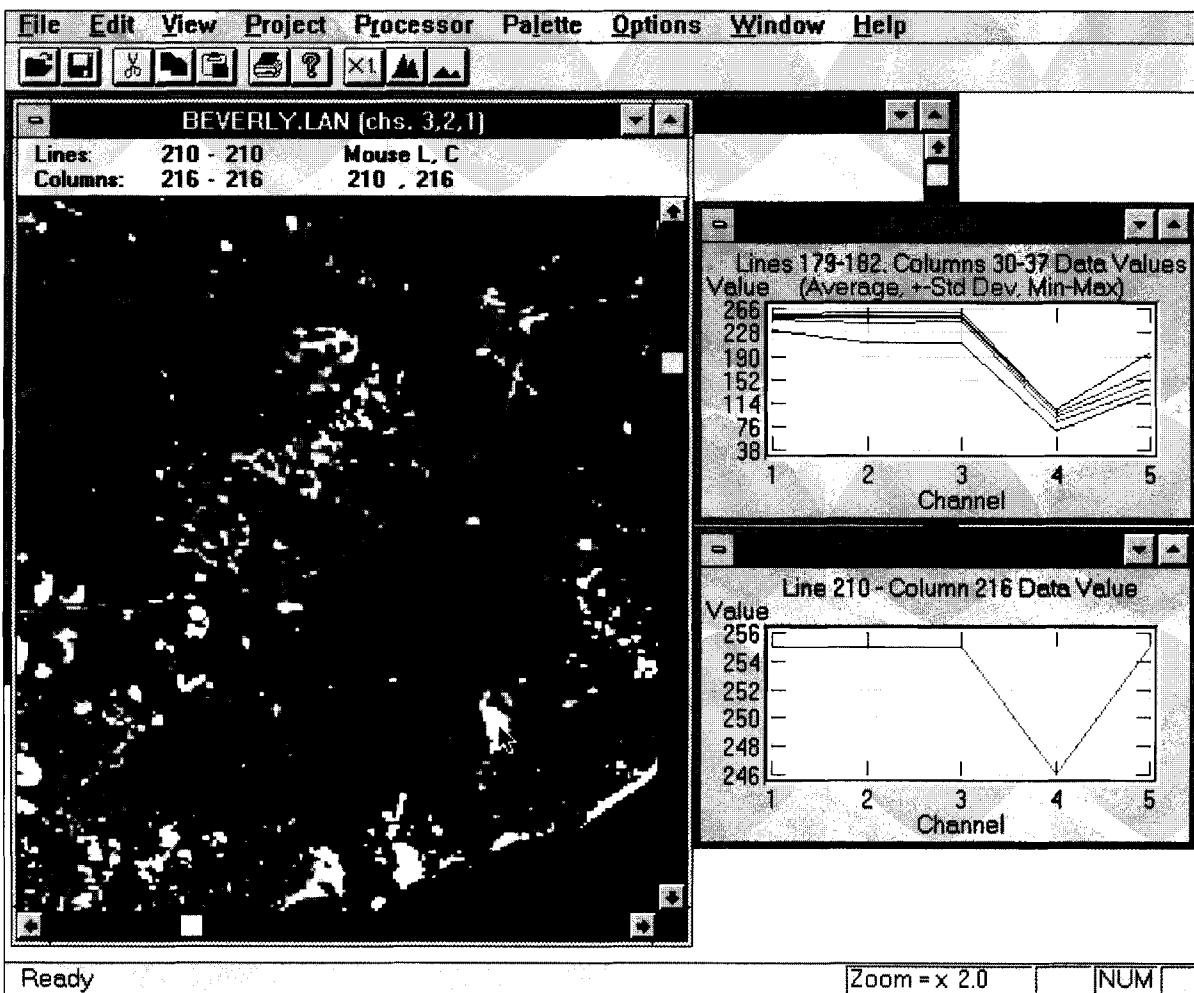


قم الآن باختيار Keep Selection Graph من قائمة Options . يظهر عندئذ رسم بياني جديد خاص بالاختيار بينما يظل الرسم البياني القديم الخاص بالاختيار مثبتا حتى مع اختيارك لمجموعة جديدة من البكسلات . ضع الرسم البياني الثاني أسفل الرسم الأول بحيث تظهر الشاشة مماثلة للشكل أدناه .



بعد أن تظهر الشاشة ماثلة للشكل المبين أعلاه، انقر على أي مكان بمنطقة الصورة لتنشيطها، ثم انقر على بيكسيل صورة. لاحظ أن الرسم البياني العلوي يبقى كما هو ولا يتغير سوى الرسم البياني الأسفل. يسمح لنا عرض كل من الرسمين البيانيين بالمقارنة بين رسم بياني خاص بمنطقة جديدة وبين الرسم البياني المحفوظ لمنطقة البيضاء المرئية على الصورة. وتقع هذه المنطقة البيضاء بالقرب من طريق داخل حدود مدينة بيفرلي. ومن المرجح للغاية أن تكون هذه المنطقة الساطعة اللون نتيجة انعكاس الضوء من على المبني الكبيرة ذات الأسطح المعدنية أو الخرسانية.

أختير البيكسيل الواقع عند $(L,C) = (210, 216)$. هذا بيكسيل يقع في منطقة بيضاء أخرى. وهي منطقة واقعة فعلاً خارج حدود بلدة بيفرلي. هل يمكن أن تكون هذه المنطقة البيضاء مكونة أيضاً من مبيان؟ دعنا نقارن بين الرسم البياني لهذه المنطقة الجديدة وبين الرسم البياني الأول ونحاول تحديد ما إذا كانت الأشياء داخل المنقطتين متماثلتين أو مختلفتين. بعد اختيارك البيكسيل الواقع عند $(L,C) = (210, 216)$ يجب أن تظهر الشاشة ماثلة للشكل المبين أدناه.



الاختلافات المطلقة والنسبية

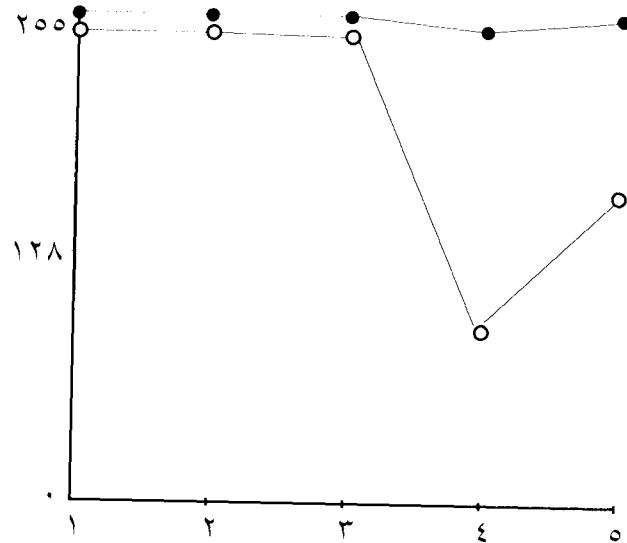
في الشكل المبين أعلاه، يخص الرسم البياني العلوي المنطقة الساطعة داخل مدينة بيفرلي، ويخص الرسم البياني السفلي المنطقة الساطعة الواقعة حيث يوجد المؤشر المتضالب الشعيرات عند بيكسيل (٢١٦ ، ٢١٠) هل هذه المناطق الساطعة البيضاء متماثلة في ماهيتها؟ إن الرسومات البيانية لهما يظهران متتشابهين للغاية. حيث نجد بكليهما انحدارا على الشريط ٤.

إذا تسرعنا في الإجابة فقد نستنتج أن هاتين المنطقتين متماثلتان. أما إذا كان مهما بالفعل أن نعرف ماذا يوجد في هذه الواقع فسوف نجري بالطبع بعض الدراسة الأرضية فيما . مع ذلك ، فأحيانا قد تكون الدراسة الأرضية مكلفة للغاية أو غير عملية . في هذه الحالات ، سوف نستند على فحص الرسمين البيانيين بشكل أوثق واكثر تفصيلا ، كون ذلك المفتاح الوحيد لمعرفة هوية هذه المناطق .

أنظر بشكل أوثق ومركز على هذين الرسمين . ولا حظ بالأخص المقياس الرأسي في كليهما . يختار برنامج MultiSpec أوتوماتيكيا القيم الصغرى والعظمى لمقياس الانعكاسية الرأسي . والنتيجة أنها قد ننظر لجزء صغير من المقياس برمته . وميزة ذلك أنها ننظر فقط لجزء من المقياس الوثيق الصلة بالمنطقة المعنية التي اخترناها . وعيوب ذلك أنها نقارن بين رسمين بيانيين لهما مقاييسان ، مختلفان مما قد يربكنا و يؤدي إلى الالتباس .

لاحظ أن الرسم الأعلى يهبط من القيم التي تتجاوز ٢٠٠ ، على الشرائط الموجية من ١ إلى ٣ ، منحدرا ليصل إلى القيمة ٩٠ تقريبا على الشريط الموجي رقم ٤ . أما الرسم الأسفل فيهبط من ٢٥٥ على الشرائط ٣-١ ليصل إلى ٢٤٦ على الشريط ٤ . وهذا الهبوط الأخير قليل للغاية لأنه يمثل فرقا قدره ٩ درجات انعكاس فقط . بينما الهبوط في الرسم الأعلى أكبر بكثير من جهة القياس المطلق ، حيث يهبط بقدر ١٥٠ درجة انعكاس ! عندما تنظر إلى الفروق من المنظور المطلق ، نجد أن كلا من الرسمين البيانيين مختلفان للغاية .

والسبب في أن الرسمين ظهرنا في البداية متماثلين هو أننا تفاعلنا شعوريا مع الشكل النسبي المتشابه بين الرسمين ، حيث أن كلديهما يحتوى على انحدار عند الشريط ٤ ولإبراز الاختلاف الحقيقي بين الرسمين يمكننا رسمهما على محاور لها ذات مقاييس الرسم كما يبين الشكل أدناه .



إن الشيء الذي يحتوى رسمه البياني على هبوط كبير على الشريط الموجي رقم ٤ يعكس طاقة تحت حمراء قليلة للغاية . بينما يبين الرسم البياني للشيء الثاني أنه يعكس طاقة كبيرة عند كافة الأطوال الموجية المقاسة بواسطة لاندستات .

إن معنى هذه القصة هو أن نتأكد مما إذا كان التشابه الذي نلاحظه بين رسمين بيانيين هو تشابه نسبي أو تشابه مطلق (أو اختلاف) .

تمرين آخر على التمييز

يرجح أن تكون الأشياء التي تبدو ساطعة على الجهة اليسرى من الشاشة (مركز أو وسط مدينة بيفرلي) من المباني . والآن لدينا دليل (من الرسمات البيانية) يوحى بأن تكون المناطق الساطعة على الجهة اليمنى من الشاشة من أشياء أخرى غير المباني . وقد ميزنا بين شيئين يبدو أنهما متشابهان ولكنهما في الواقع مختلفان .

لكن ما هي هذه السمة الساطعة على الجهة اليمنى من الشاشة ؟

استخدم تكبيرا قدره $2.0 \times$ وضع المنطقة الساطعة المجهولة الهوية بالقرب من مركز نافذة الصورة . لاحظ الأزواج الثلاثة للمناطق المعتمة والساطعة . إن الأزواج الثلاثة مصنوفة بشكل متشابه . تقع المنطقة المعتمة بنفس المسافة دائمًا تجاه الركن الأعلى الأيسر من الشاشة ذهابا من المناطق الساطعة . فإذا لم تكن قد شاهدت ذلك من قبل ، فهل يمكن أن تكون هذه الأزواج من الأشياء غيورا وظلالها ؟

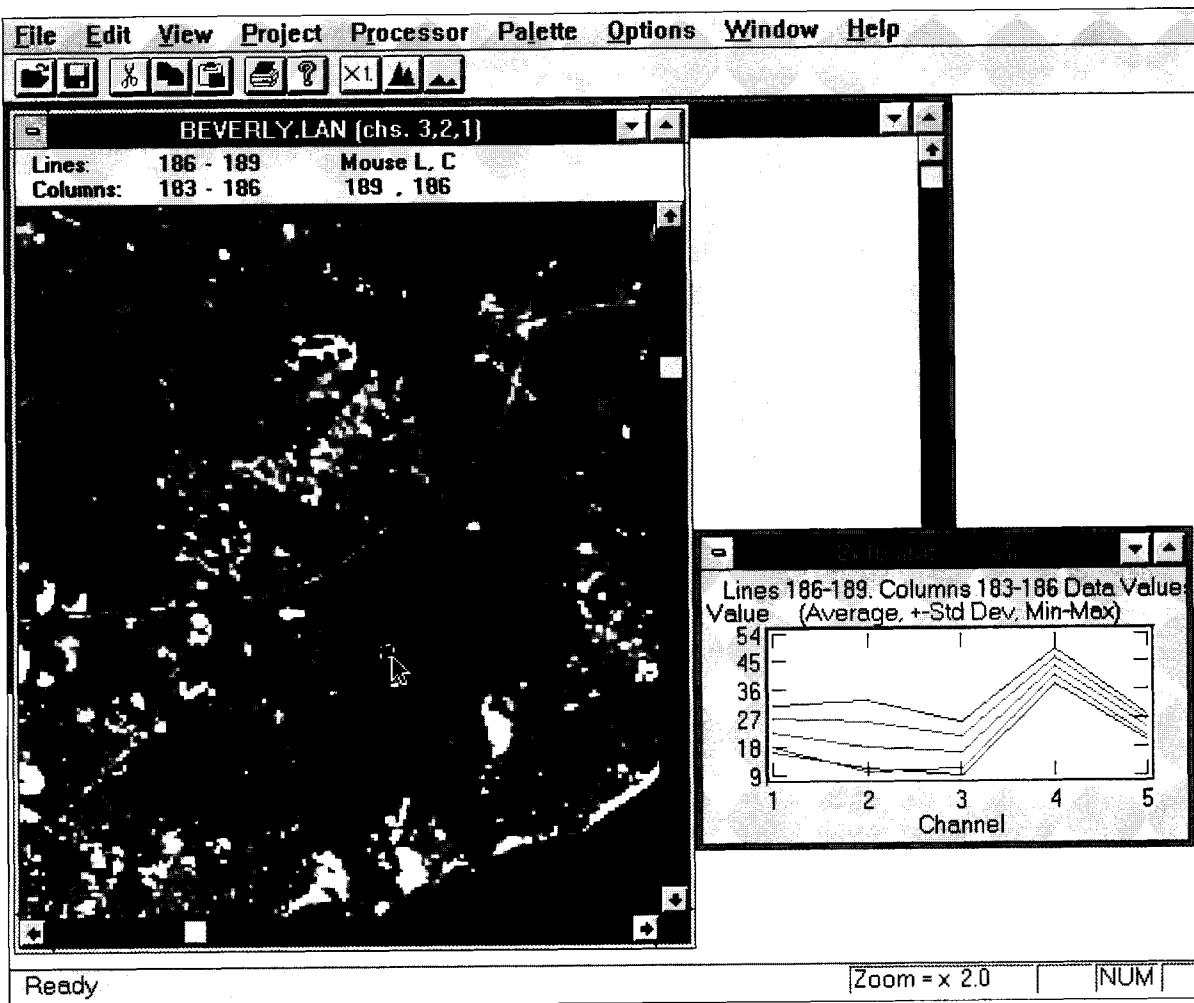
تحوي تلك الأشكال البالغة الشبه أن تكون هذه الأشياء من الغيوم وظلالها. لاحظ خصوصاً كيف يتناظر الشيء المعتم في الزوج (أ) بشكل دقيق مع الشيء الساطع في الزوج (أ). في الشكل المبين أدناه. لابد أن تكون هذه الأشياء من الغيوم وظلالها.



ولكن دعنا نكون متشككين! ماذا غير ذلك يمكن أن تكون هوية هذه المناطق المعتمة؟ لعلها تكون بحيرات! دعنا ننشئ رسمًا بيانيًا عن إحدى هذه المناطق المعتمة ونحفظه. ثم نحصل على رسم بياني جديد لبحيرة معروفة بعرض المقارنة. هذه هي الخطوات التي يمكننا أن نتبعها للإعداد لتمرير جديد على التمييز.

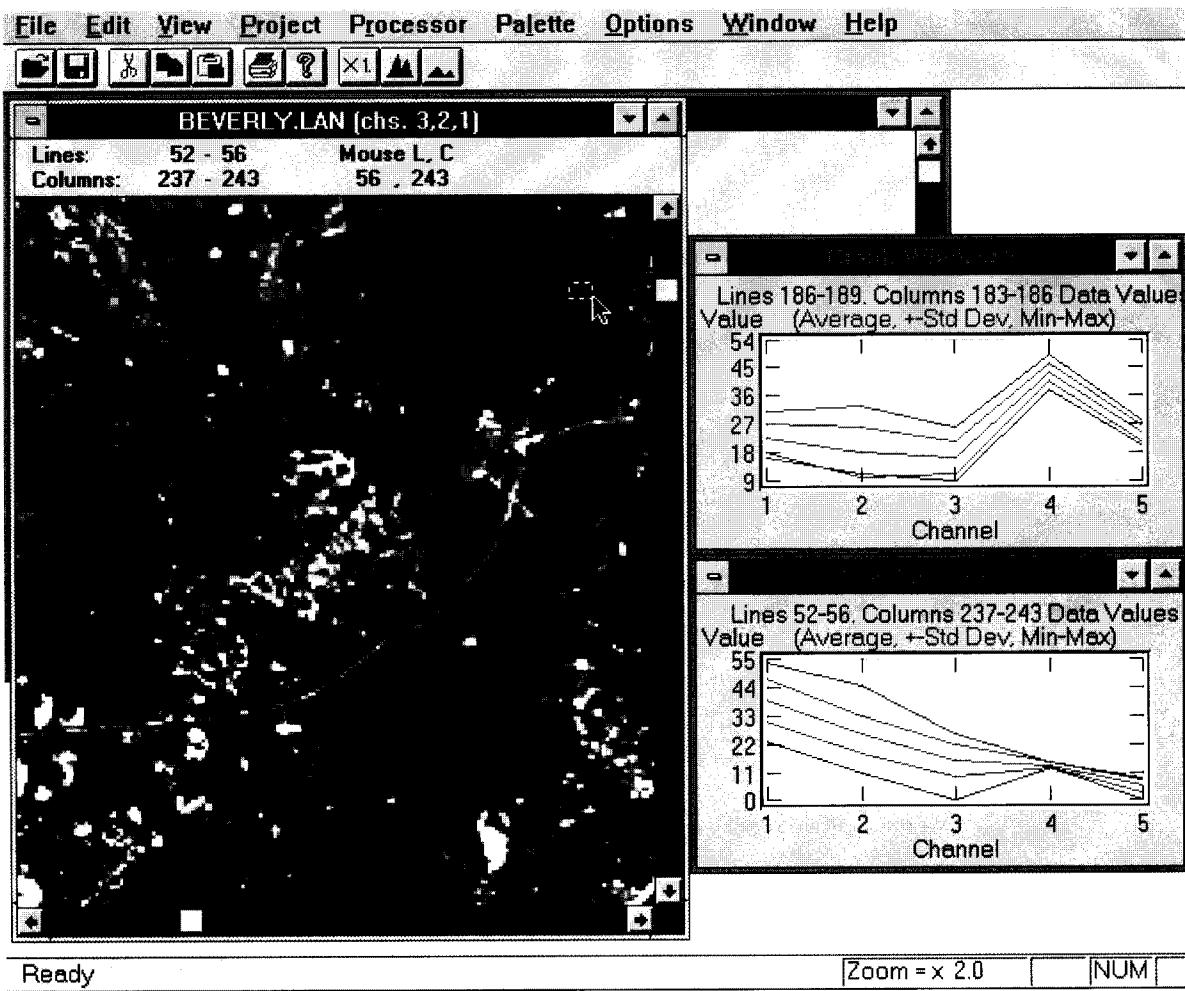
انقر على نافذة الرسم البياني العلوي لتنشيطها. ثم انقر على صندوق الإغلاق close box (الركن الأعلى الأيسر من النافذة) لإعلان هذا الرسم البياني القديم.

انقر على نافذة الصورة لتنشيطها. اختر الآن مستطيلاً في نقاط ضوئية pixels من (١٨٣، ١٨٦) = (C, L) حتى (١٨٩، ١٨٦) = (L, C). تطابق هذه المنطقة المعتمة التي يمكن أن تكون في ظلال الغيوم أو بحيرة. قد ترغب في استخدام تكبير قدره X2.0 أو X1.0. يجب أن تظهر الشاشة مشابهة للشكل المبين أدناه.



عندما تصبح الشاشة مماثلة للشكل المبين أعلاه، حرك الرسم البياني (الخاص بالاختيار) من الموضع الأسفل إلى الموضع الأعلى (حيث كان الرسم القديم موجوداً) ثم اختر Keep Selection Graph من قائمة Options. الآن سيبقى الرسم البياني العلمي ثابتاً على الدوام ويعرض الرسم الخاص بظلل الغيوم المحتملة.عدل حجم الرسم البياني الجديد وضعه أسفل الرسم العلوي.

الآن دعنا نذهب للبحث عن بحيرة. انقر على نافذة الصورة لتنشيطها ثم حرك نافذة الصورة لأعلى واختر مستطيل النقاط الضوئية من ($L, C = 243, 237, 25, 56$) حتى ($L, C = 186, 189, 183, 186$). يجب أن يظهر الرسم البياني لهذه المنطقة في نافذة الرسم الأسفل. بعد اختيارك منطقة البحيرة المعروفة يجب أن تشابه الشاشة. الشكل المبين أدناه.



لاحظ أن المقياس الرئيسي في كل من الرسمين البيانيين متماثل تقريباً. نستطيع المقارنة بين هذين الرسمين مباشرة دون خوف من ارتکاب أخطاء ناتجة عن التشابه النسبي الذي قد يختلف في الواقع من المظور المطلوب.

يدل الرسم البياني العلوي على الظلال المشكوك في هويتها ويدل الرسم البياني السفلي على البحيرة المعروفة. هل يتماثلان؟ لا. فالبحيرة تمتضط طاقة تحت حمراء (الشريط رقم ٤) بقدر أكبر كثيراً مما تمتضطه الظلال. يبلغ الفارق في درجة الانعكاس عند الشريط ٤ أربعة أضعاف (١١ بالنسبة للبحيرة مقارنة بـ ٤ بالنسبة للظلال). وهذا الفرق يتمشى مع المنطق لأننا نتوقع أن تعكس الأشجار في الظلال طاقة تحت حمراء أكبر مما تعكس البحيرة التي تعتبر من العناصر الممتازة لامتصاص الطاقة تحت الحمراء.

الآن وصل استكشافنا إلى نهايته. استخدمنا رسمات بيانية للتعرف على الغيوم وظلالها. والآن يأتي دورك في وضع واستخدام رسمات بيانية لمساعدتك على اكتشاف بعض السمات المثيرة للاهتمام بصورة بيفولي.

ما هذا؟!

باستخدام أداة الرسمات البيانية الخاصة بالانعكاسية قم باستكشاف صورة بيفرلي، ماساتشوستس وأنظر إن كان يمكنك إيجاد أمثلة أخرى عن مناطق على صورة الشاشة تبدو متماثلة الشكل أمام عينيك ولكنها مختلفة جداً في رسماتها البيانية. يمكنك عرض حتى قدر ١٢ رسم بياني على الشاشة في نفس الوقت للمقارنة بين السمات المستكشفة. من الاستكشافات الممكنة:

التمييز بين الشواطئ والساحل وبين الماء المسطح للغاية.

الاختلافات بين الطرق المرصوفة أو أماكن انتظار السيارات وبين المباني.

المقارنة بين الماء المسطح والماء العميق.

استكشاف مناطق كساء خضري متماثلة اللون ولكن مختلفة في رسماتها البيانية.

الفحص المفصل للمنطقة الانتقالية من الأرض إلى المحيط. على سبيل المثال أنظر إلى رسم بياني لبيكسل عند زمان معين بادئاً بالإحداثيات (٣٩٧ ، ١٣٨) ، (٣٩٨ ، ١٣٨) ، (٤٠٠ ، ١٣٨) ، ... ، (٤١٢ ، ١٣٨).

إذا وجدت شيئاً مثيراً للاهتمام أكتب فقرة توظف كدليل استرشادي لاستكشاف السمة المثيرة للاهتمام التي وجدتها. ويجب أن يكون هذا الدليل كاملاً بما يكفي لتمكن شخص آخر من إعادة إصدار استكشافاتك كذلك ادخل في الفقرة تحليلك عن الأشياء التي تقوم بدراستها. دعم أي استنتاجات تصل إليها ببراهين تستند على الرسمات البيانية للأشياء ذات الصلة. يمكنك كذلك نسخ الرسمات البيانية على اللوحة المشكبة clipboard ولصقها على نظام تطبيقي آخر مثل word processor لتكون مكتبة من نماذج لرسمات بيانية تخص سمات معينة. ثم يمكنك دراسة صورة مجهرولة الهوية والتعرف على سماتها بإيجاد رسماً بيانيًّا مشابهًا لتلك الموجود في المكتبة.

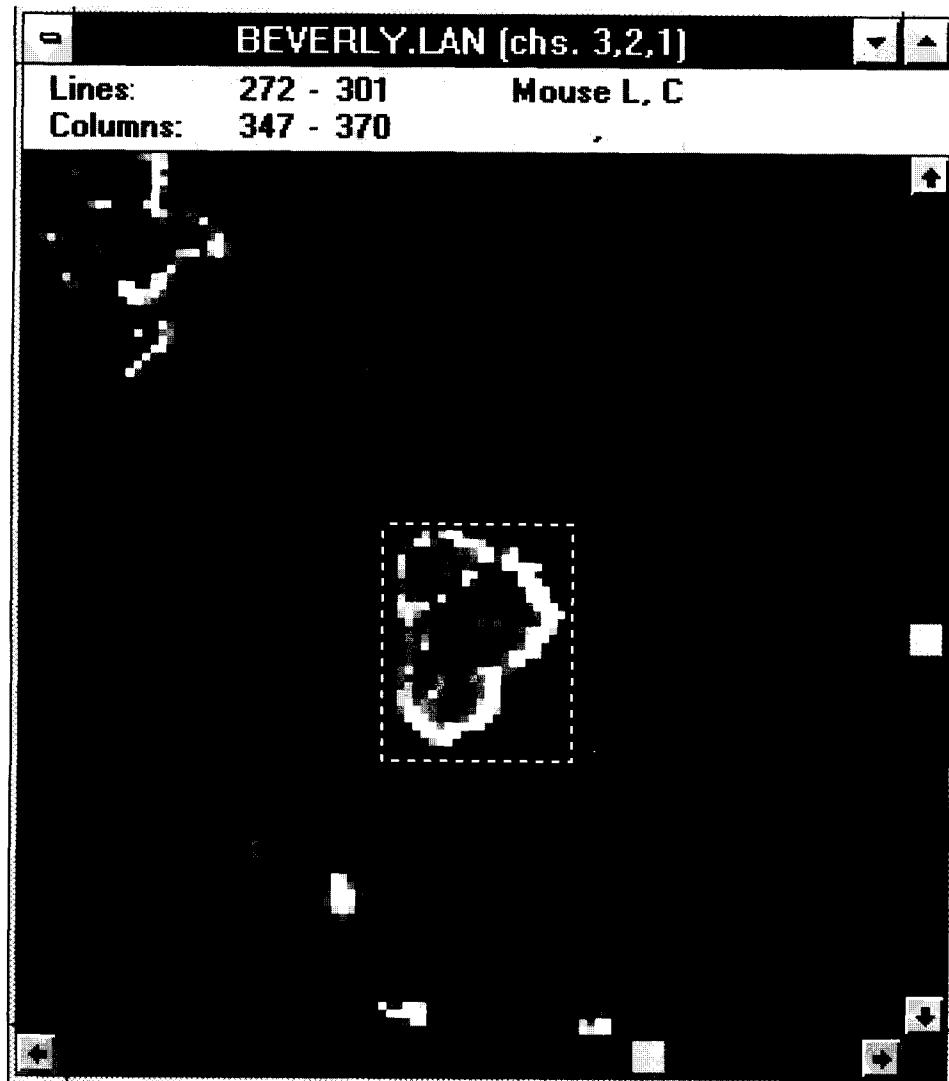
إيجاد مساحة منطقة غير منتظمة الشكل

تصف مناطق الغابات والبحيرات عموماً بحدود غير منتظمة. في هذا الجزء من الدرس التعليمي سوف يطلب منك إيجاد مساحة شيء غير منتظم الشكل.

طريقة المستطيل المماس / المحيط

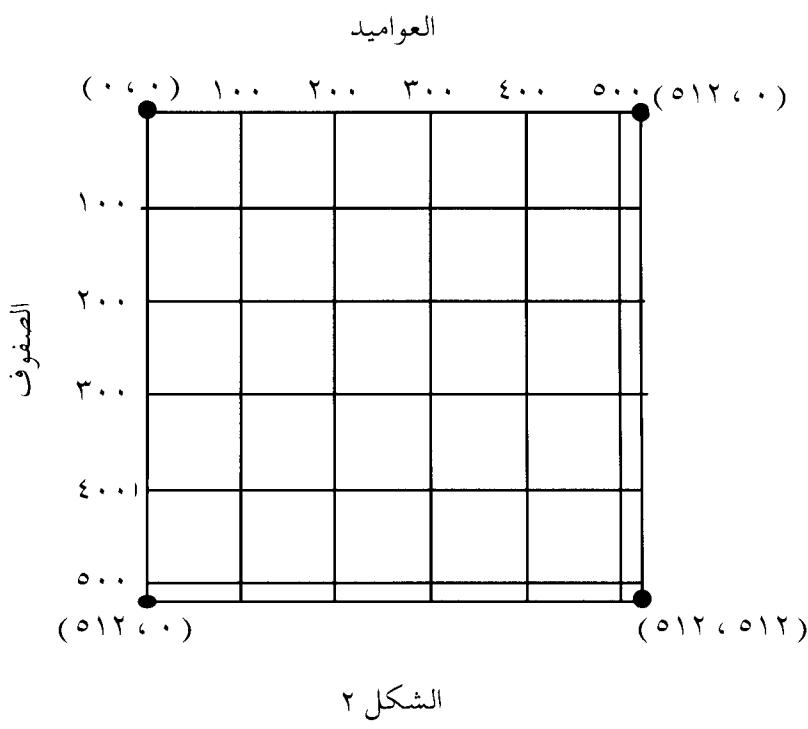
في هذه الطريقة، سنقوم بالإفراط في تقدير مساحة منطقة ما باستخدام مستطيل والإقلال في تقدير مساحة المنطقة باستخدام مستطيل أصغر. وبحساب متوسط التقديرتين يمكنك الحصول على تقدير سريع لمساحة المنطقة الغير المنتظمة الشكل في هذا المثال، سوف نجد مساحة جزيرة بعيدة عن الشاطئ بالقرب من مدينة بيفرلي، ماساتشوستس.

الشكل ١ يبين مستطيلاً يحد منطقة لها مساحة أكبر من مساحة الجزيرة.

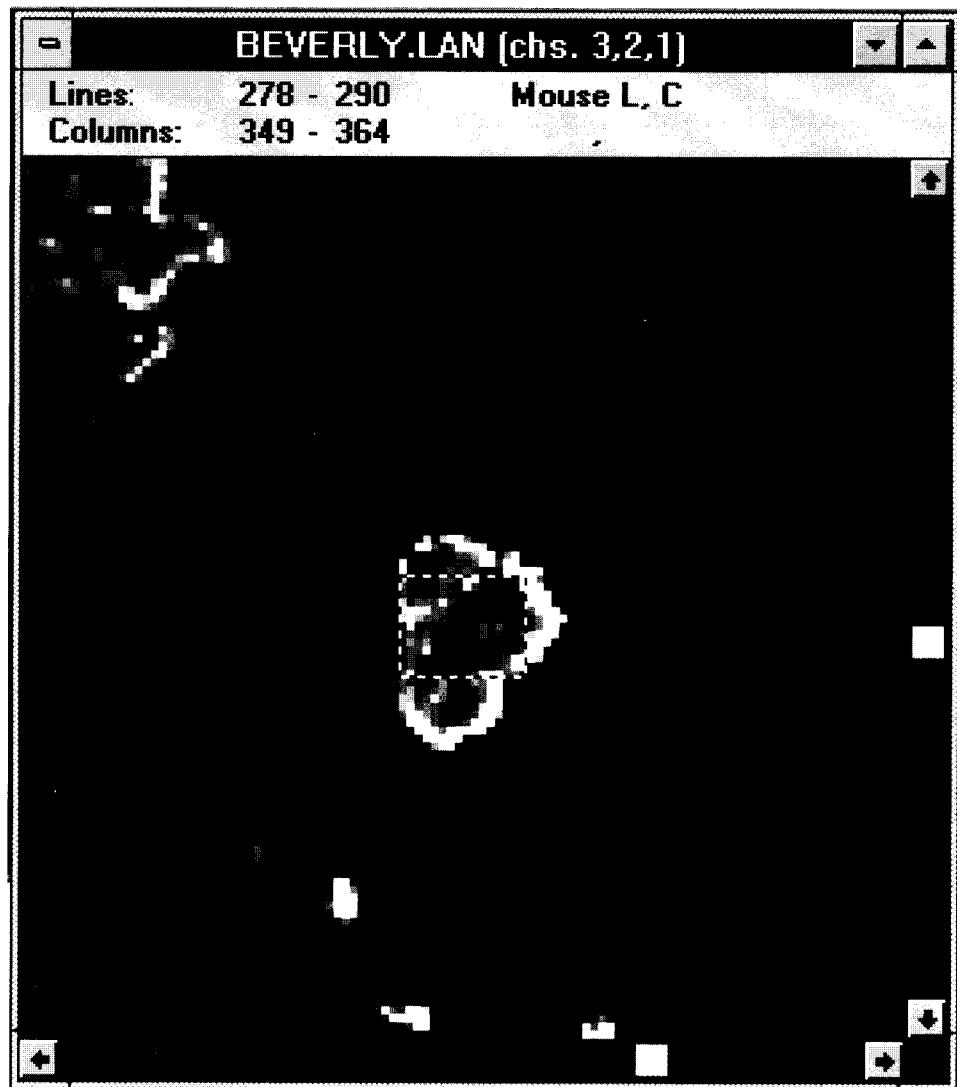


الشكل ١

لتحديد إحداثيات المنطقة المختارة، اختر تحت قائمة Coordinates Bar، View. لاحظ الإحداثيات في الشكل.
اعتبر الشاشة كرسم بياني كبير للإحداثيات حيث الركن الأعلى الأيسر عند (٠ ، ٠)، الركن الأعلى الأيمن عند (٥١٢ ، ٥١٢)، الركن الأسفل الأيسر عند (٥١٢ ، ٠)، والركن الأسفل الأيمن عند (٠ ، ٥١٢). كما هو موضح بالشكل ٢. الخطوط أفقية ويمكن اعتبارها كمصفوفة في مصفوفة. والعواميد رأسية ويمكن اعتبارها كعواميد في مصفوفة.



إحداثيات المحددة في الشكل ١ هي الخطوط من ٢٧٢ إلى ٣٠١ و العواميد من ٣٤٧ إلى ٣٧٠ . وحيث أن $301 - 272 = 29$ ، يكون المستطيل (المبين بطول رأسى) قدره $29 \times 30 = 290$ مترًا . فرق العواميد $= 370 - 347 = 23$ بيكسل . بضرب 30×23 يكون الناتج 690 مترًا . وتكون مساحة المستطيل المبين: $690 \times 290 = 20,010$ مترًا أو $600,300$ مترًا مربعًا .
اتبع نفس الطريقة لتحديد مساحة المنطقة المبيبة في الشكل ٣ . في الصفحة التالية .



$(349 - 364) \times 30 = 450$ مترا. وتكون المساحة $360 \times 450 = 162000$ مترا مربعا.
استخدم المعلومات المحسوبة توا لتحديد مساحة الجزيرة.

$(300 \times 381 + 150 \times 150) = 210000 + 60000 = 270000$ مترا مربعا، وبافتراض تقريب الدقة حتى أول رقم تكون مساحة الجزيرة 270000 مترا مربعا تقريبا.

بهذا نختتم الجزء الأساسي من الدرس التعليمي عن MultiSpec. يجب أن يكون بمقدورك الآن استخدام ما تعلمته هنا للدراسة الصور الخاصة بمطقتك. توجد إمكانيات أخرى عديدة لبرنامج الحاسب الآلي هذا يتم تناولها في الجزء المتقدم من هذا الدرس التعليمي الذي يلي.

الدرس التعليمي عن التجميع بدون إشراف

يحتوي كل بيكسيل (نقطة ضوئية) في صورة TM المchorة بقمر لاندسات الصناعي على وفرة من المعلومات فيما يتعلق بموجات السطح التي عكست الضوء من هذا البيكسيل إلى أجهزة الاستشعار بالقمر الصناعي. يحتوي كل بيكسيل على قيمة، تتراوح بين صفر و ٢٥٥ لكل شريط موجي TM مزود مع الصورة. وعلى سبيل المثال إذا كانت الصورة تحتوي على بيانات عن خمسة شرائط موجية، وبالتالي يحتوي كل بيكسيل على خمسة أجزاء من البيانات، حيث يتراوح كل جزء بين صفر و ٢٥٥ حسب المبين في الرسم التوضيحي - المثال على الناحية اليمنى.

بيكسيل قمر لاندسات

| | |
|-----|--|
| ٣٩ | الشريط الموجي ١ الأزرق |
| ٥٣ | الشريط الموجي ٢ الأخضر |
| ٢٥ | الشريط الموجي ٣ الأحمر |
| ١٢٩ | الشريط الموجي ٤ تحت الأحمر القريب |
| ٤٦ | الشريط الموجي ٥ تحت الأحمر المتوسط المدى |

٣٠ مترا

هذا يعني أن صورتك يمكن أن تحتوي على (٢٥٦) (أي حوالي ١٠,١ بليون) مزيج طيفي مختلف محتمل. لا يمثل كل مزيج من هذه التمازجات نوعاً مختلفاً من غطاء الأرض، بل معظم هذه التنوعات تمثل اختلافات باللغة الصغر "غير مرئية" بالنسبة لنا في درجة انعكاس الضوء عن السطح.

في معظم الأحوال، يعرض جهاز عرض (Monitor) الكمبيوتر الخاص بك ٢٥٦ لوناً مختلفاً فقط، وبالتالي ٢٥٦ بيكسيل مختلف. وحتى لو كان الجهاز مهيئاً لإصدار "الآلاف" من الألوان، يمكن فقط عرض جزء قليل من البيكسلات الكثيرة المختلفة. وحتى لو كان بمقدور المونيتور عرض جميع النقاط الضوئية المختلفة المحتملة فإن عينيك لا تستطيع أن تميز سوى عدد قليل من الاختلافات في شكلها.

وحيث أنه لا يوجد سوى عدد محدود من أنواع غطاء الأرض المختلفة (يحتوي نظام تصنيف اليونسكو المعدل على حوالي ١٣٠ نوعاً مختلفاً)، ولا يحتوي أي موقع من موقع دراسة GLOBE على جميع أنواع غطاء الأرض المختلفة، يصبح من الضروري جمع النقاط الضوئية (pixels) بعضها بعض في فئات وثيقة الصلة أقل عدداً. وتتم هذه العملية، التي تتجتمع فيها النقاط الضوئية المشابهة في خصائصها الطيفية بطريقتين مختلفتين، طريقة التصنيف المراقب وطريقة التصنيف غير المراقب.

في طريقة التصنيف المراقب نقوم "بالتدريب" على برنامج الكمبيوتر لمعرفة وتمييز بعض النقاط الضوئية pixels التي تمثل أنواع محددة من غطاء الأرض. ذلك يتم استناداً إلى معرفتك بمنطقتك الخاصة وإلى الأبحاث الميدانية التي قد تجريها. ثم يصنف برنامج الكمبيوتر النقاط الضوئية لصورتك إلى المجموعات التي حدتها. يحتوي الدرس التعليمي *MultiSpec* المقدم لك مع مواد GLOBE الأخرى على جزء خاص عن التصنيف المراقب.

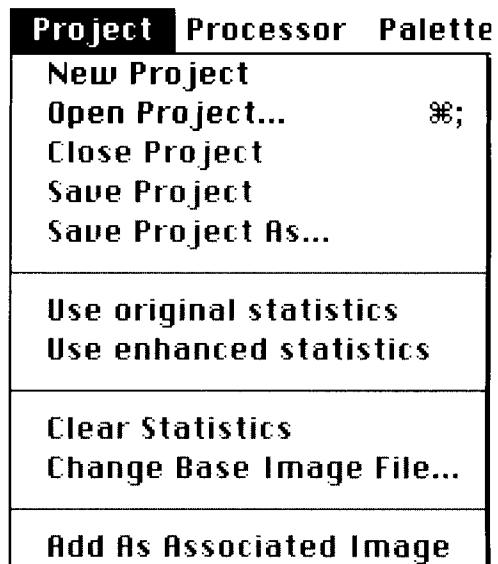
في التصنيف غير المراقب، أو "التجمیع" ، ستدخل عدد الجمومعات أو "التجمیعات" التي ترغب أن تحوزها، وكذلك بعض الموصفات الأخرى . ثم يقوم ببرنامج الكمبيوتر بفحص النقاط الضوئية في الصورة ويجمعها أو يصنفها طبقا للخصائص الطيفية المتماثلة . وهذه التصنيفات لا تتم بناء على نوع غطاء الأرض، بل بناء على تشابه الخصائص الطيفية للنقاط الضوئية .

ومن الضروري، كجزء من استعدادك لوضع خريطة غطاء أرض عن موقع دراسة GLOBE الأساسي الخاص بك البالغ ١٥ كم × ١٥ كم ، أن تحدد المناطق الواسعة والمتقاربة نسبيا في صورتك بغض عمل الدراسة الأرضية واستخدامها لاحقا في التصنيف المراقب ولعمل هذا، فسوف تستخدم ببرنامج MultiSpec لتجمیع صورتك . ذلك سيساعدك على تحديد المناطق التي تزورها لإجراء دراسات الأبحاث الأرضية .

التجمیع Clustering

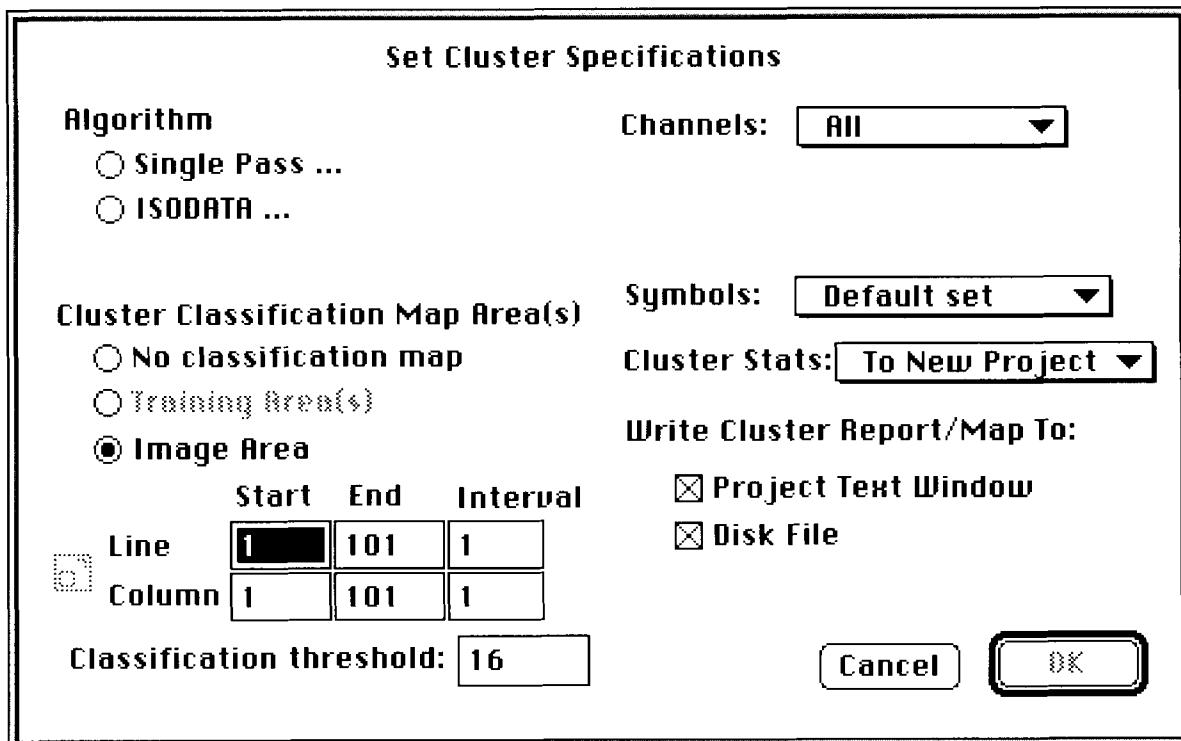
لبيان عملية التجمیع سوف تستخدم "صورة فرعية / تحتية" من صورة بيفرلي ، ماساتشوستس ، مقدمة لك مع الدرس التعليمي لـ MultiSpec . وهذه الصورة الفرعية البالغة ١٠١ × ١٠١ بيكسل سوف تسمح لعملية البيان بالسير بسرعة أكبر من سير عملية تجمیع الصورة البالغة ٥١٢ × ٥١٢ بيكسل ، وكذلك ستسمح لك باتباع الخطوات المذکورة في هذا الدرس التعليمي بدقة .

- أبدأ بتشغيل MultiSpec وافتتح صورة beverlysubset.lan
- اختر New Project من قائمة Project كما هو مبين على الجهة اليمنى .



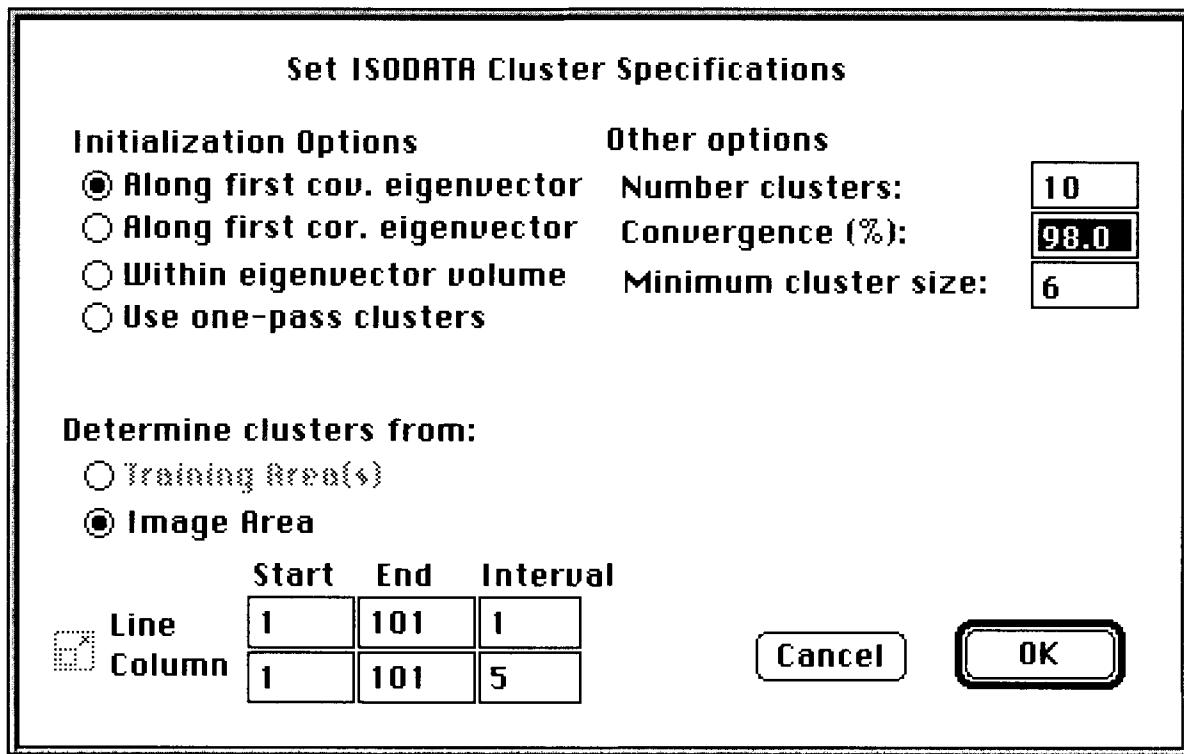
يتم حفظ التمارين المختلفة على عملية التجمیع كمشروعات ، وعند إتمامها ، يمكن فتحها بواسطة MultiSpec كصور موضوعية (Thematic Images) .

- اختر Cluster من قائمة Processor . "التجمیع" هو الاصطلاح الذي يستخدمه MultiSpec الدال على التصنيف غير المراقب . وكما يبين في الصفحة التالية ، تفتح نافذة Set Cluster Specifications . في هذه النافذة ستختار "طريقة حساب التجمیع" (الطريقة التي يجمع بواسطتها برنامج الكمبيوتر) وتدخل بعض القيم ليستخدمنها برنامج الكمبيوتر . يجب أن تقوم بتعيین أوضاع ضبط معينة في هذه النافذة .



- أولا تأكد من النقر على زر "Image Area" .
- انقر لوضع X في صندوق Disk File . هذا يحفظ مشروعك في القرص .
- تأكد من اختيارك To New Project من قائمة Cluster Stats .
- وأخيرا انقر على زر ISODATA كما هو مبين بواسطة المؤشر cursor في الرسم التوضيحي أعلاه .
- ISODATA هي طريقة الحساب أو العملية الرياضية التي سيسخدمها برنامج MultiSpec في عملية التجميع .

سوف تظهر نافذة جديدة هي نافذة Set ISODATA Cluster Specifications كما يبين أدناه.

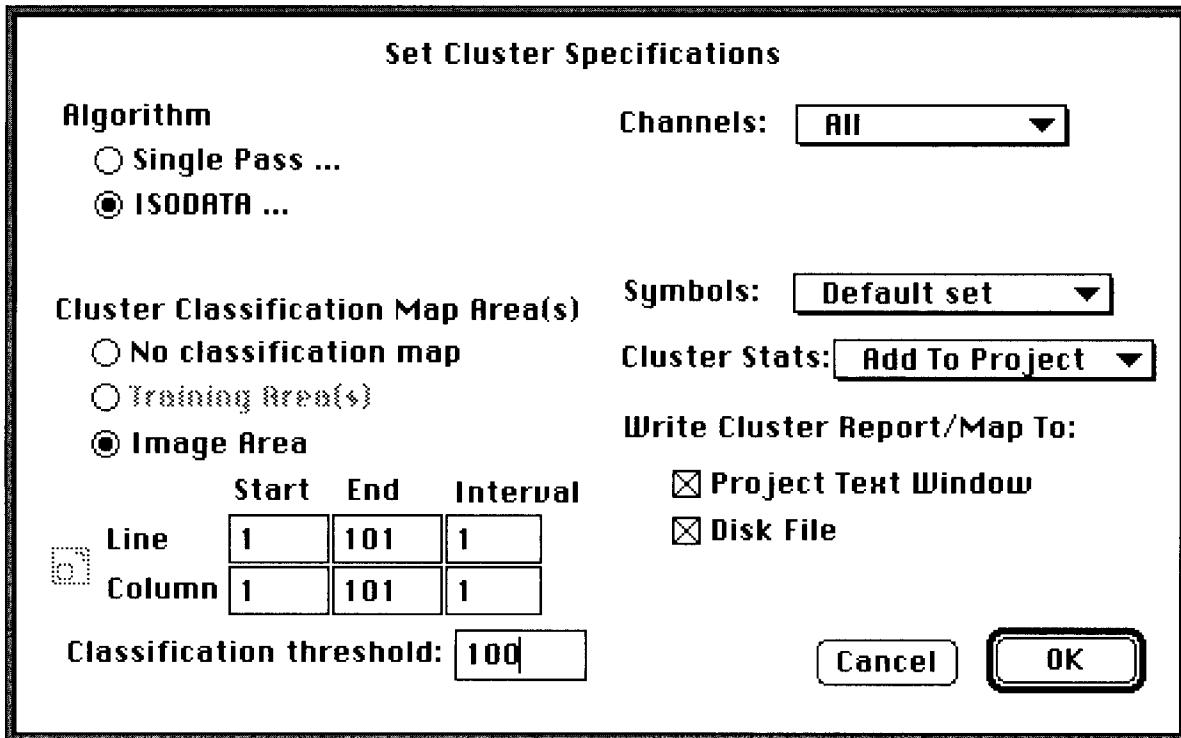


على هذه النافذة سوف تُبلغ MultiSpec كيف ت يريد أن تسير عملية التجميع. والمعلومات التي تحتاج لتقديمها هي :

- تأكد من أن زر الـ **Image Area** مؤشر كما يبين أعلاه
 - اختر **Along first cov. eigenvector** . هذه هي طريقة الحساب¹ التي سيستخدمها MultiSpec في عملية التجميع.
 - اترك أوضاع الضبط في صناديق **Other options** كما هي دون تغيير في هذا التمرين.
- ملاحظات:** يخبر **Number of clusters** (عدد التجمعات) برنامج الكمبيوتر بعدد المجموعات المختلفة التي ترغب في وضعها للتصنيف . في هذا الدرس التدريسي استخدمنا العدد ١٠ لأننا نصف منطقة صغيرة . أما عدد التجمعات التي سوف تستخدمها عند تجميع الصورة البالغ قياسها 512×512 فسيتم مناقشتها فيما بعد . أثناء التصنيف يتحرك البرنامج باحثًا خلال البيانات مرات ومرات . وهذا يسمى "بالتكرار" . وكل "إعادة" تسمى "تمريرة" . يقوم النظام بعمل تمريرات خلال الصورة حتى الوصول لنسبة معوية من النقاط الضوئية في الصورة مهيئة مسبقاً ولا تتغير أثناء التمريرة .
- يخبر **Minimum cluster size** (أقل حجم تجميع) هذا النظام بأقل منطقة في الحجم يمكن الاشتغال عليها . ولن يتم تجميع المناطق الأصغر من هذا الحجم الأدنى .

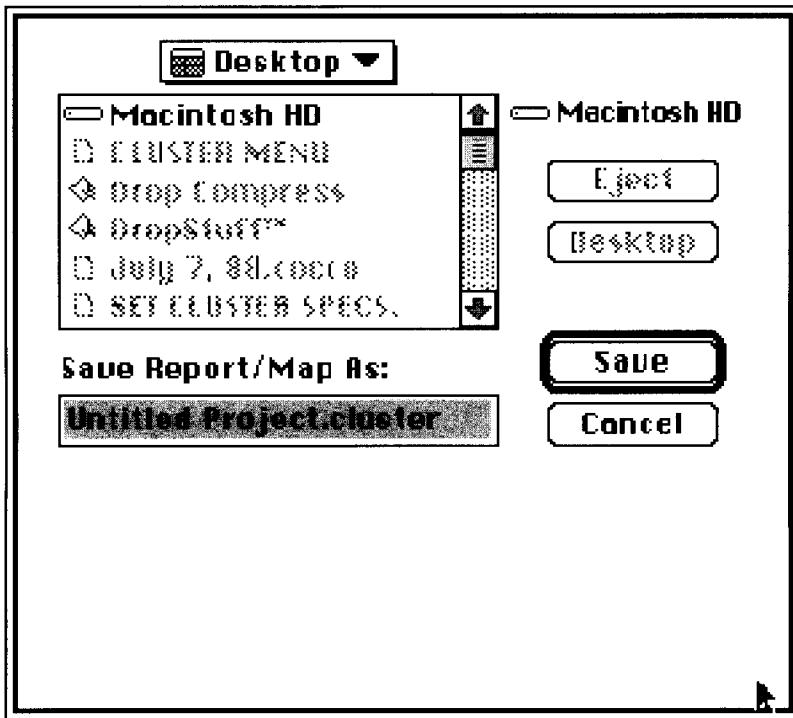
¹ لمناقشة طرق الحساب التي يستعملها MultiSpec ، طالع "مقدمة عن MultiSpec" المكتوبة بواسطة دافيد لاندجريب ولاري بيبيل ، مؤسسة أبحاث برديو ١٩٩٥ . ويمكن إزالت هذه النشرة من شبكة الإنترنت باستخدام العنوان التالي : The Purdue/LARS WWW site at <http://dynamo.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec>

- بعد قيامك بضبط أوضاع الضبط هذه، انقر على **OK**.
- يظهر مرة ثانية نافذة **Set Cluster Specifications**.

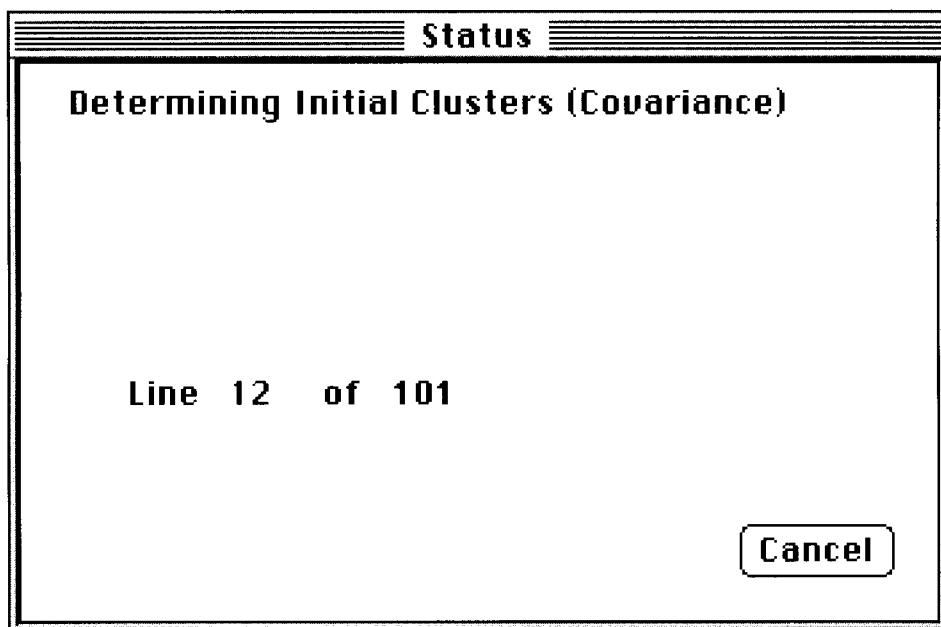


- يوجد بالركن الأسفل الأيسر من هذا الصندوق صندوق بداية التصنيف : **Classification threshold**: قم بتبديل القيمة الموجودة بهذا الصندوق إلى ١٠٠ . إن ضبط قيمة "البداية" "threshold" عند ١٠٠ يرغّم النظام على تخصيص كل بيكسل من الصورة لأحدى التجمعات . وتحدد أي قيمة أقل من ١٠٠ التفاوت المسموح لتخصيص النقاط الضوئية (pixels) للتجمعات . تؤدي أي قيمة أقل من ١٠٠ إلى عدم تخصيص بعض النقاط الضوئية للتجمعات . وفي عملية التجميع هذه، نهتم بالمناطق الواسعة المتجانسة نوعاً ما، لذا فليس من الضروري تنقيط الخريطة بنقاط ضوئية مفردة لها خصائص طيفية مختلفة قليلاً.

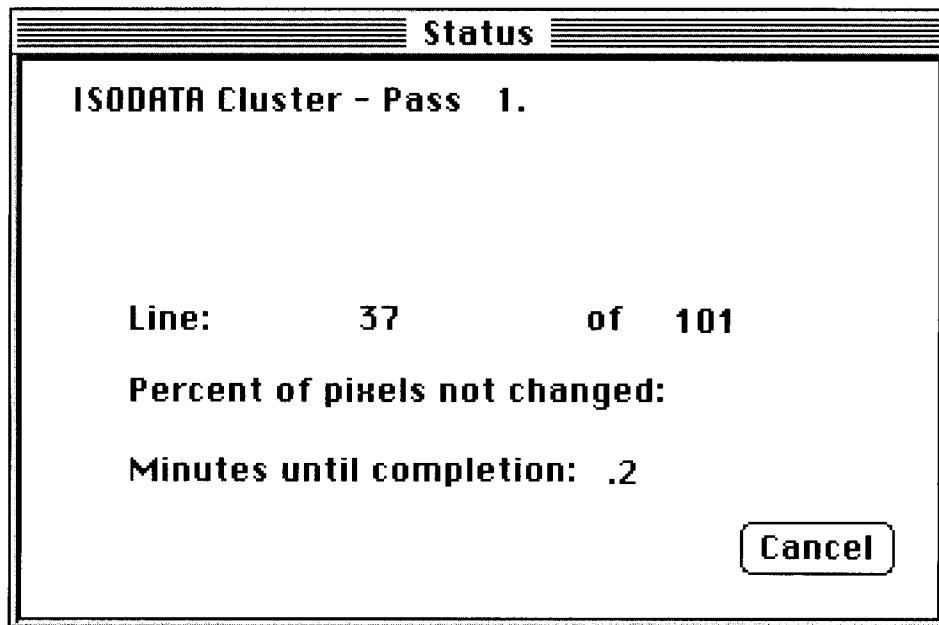
- يظهر صندوق الحوار Save File كما يبين أدناه. لا يوجد أسم محدد لملف الصورة المصنفة الخاص بك الملقب "Untitled Project.cluster" يجب أن تغير المقطع "Untitled Project" من الجملة السابقة إلى شيء آخر يعطي وصفاً أفضل للملف مع ترك مقطع الامتداد "Cluster" حتى يدرك على نوع الملف هذا.



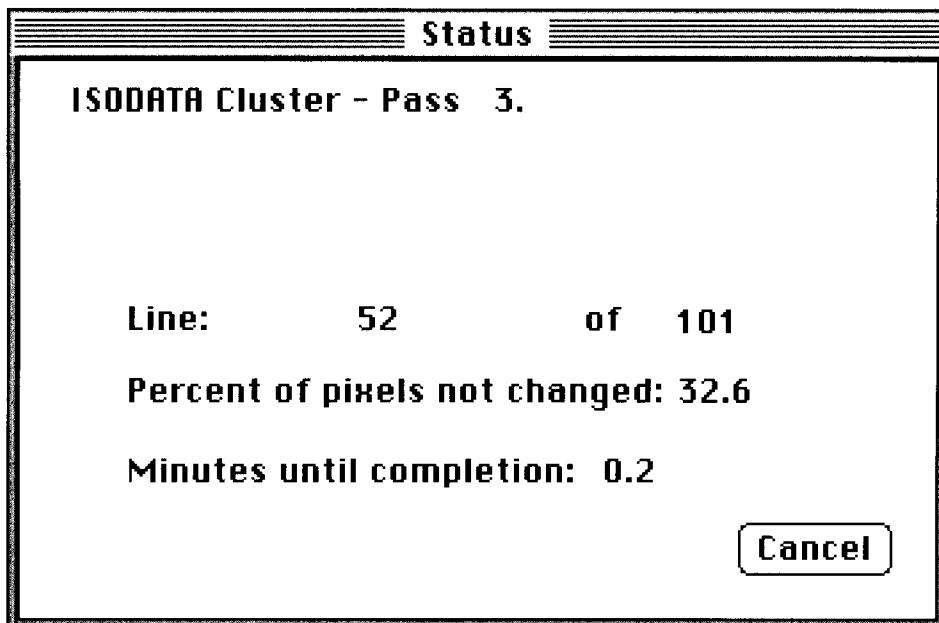
- بعدئذ يقوم النظام بعمل أول مرور له خلال الصورة ليحدد في البداية التجمعات الموجودة كما يبين صندوق "Status" الموضح أدناه.



- يظهر عندئذ صندوق "Status" الخاص بالتمريرة الأولى للتجمع حسبما يبين أدناه. أثناء التكرار الأولى، أي المرور ١ ، لا يبين "Percent of pixels not changed" أي قيمة (رقم) . كذلك يعطي النظام الزمن المقضي لإتمام المرور .



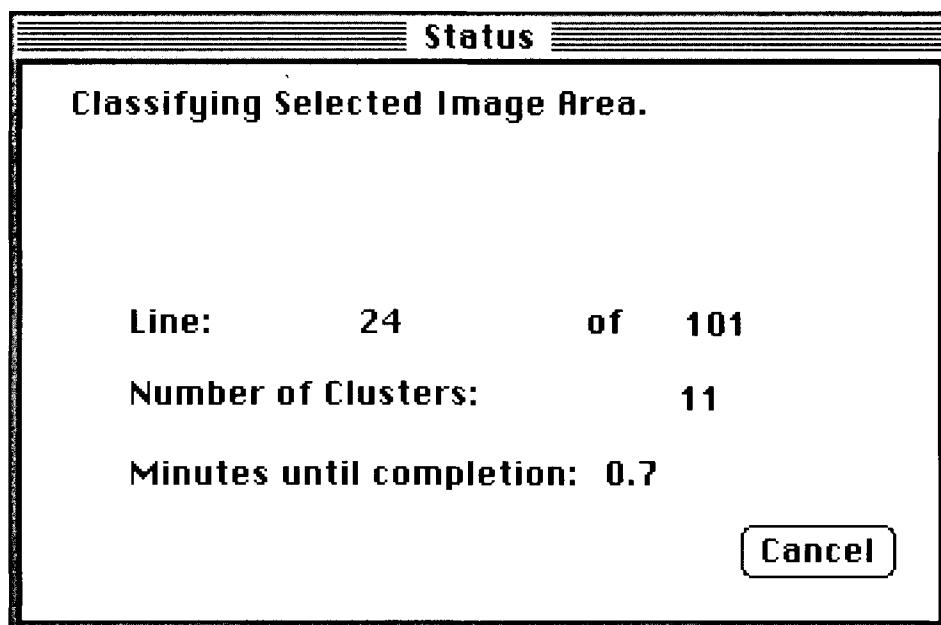
- لن يتغير "Percent of pixels not changed" حتى الانتهاء من المرور رقم ٢ . وكما يبين الرسم التوضيحي أدناه، سنصل إلى قيمة نموذجية مقدارها من ٣٠ إلى ٤٠٪ عند هذه المرحلة.



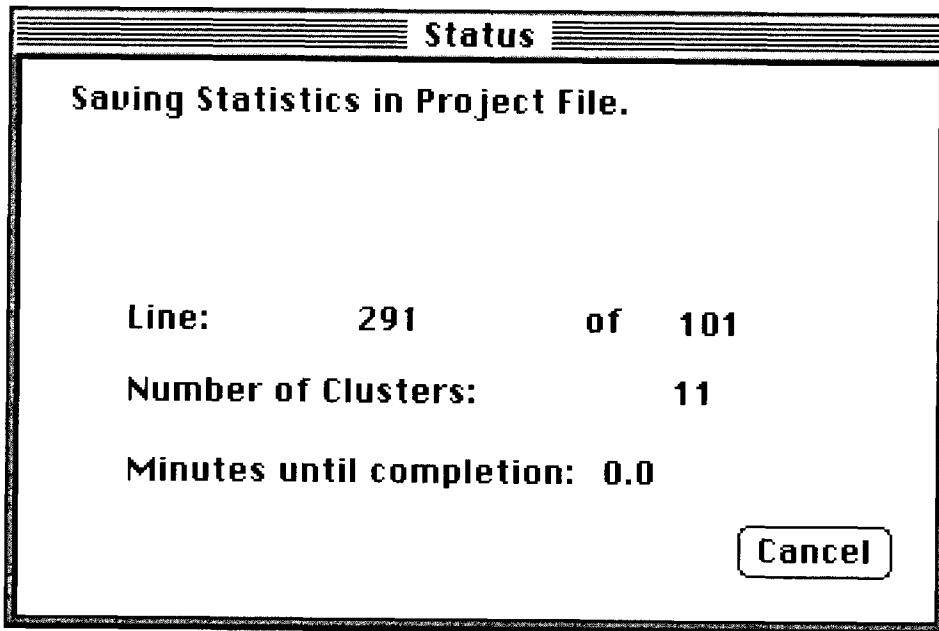
- ستزيد قيمة الـ "Percent of pixels not changed" مع التimerات اللاحقة، حتى تصل إلى القيمة المحددة بمواصفات النظام: Convergence (%) (النسبة المئوية للتجمع المتقارب). تقدم هذه النافذة الزمن المنقضي عن إتمام كل مرور.

يمكنك توقع أن يقوم النظام بعمل ما يصل إلى ١٤-١٢ مروراً للوصول إلى درجة تجمع متقارب قدرها ٩٨٪. يعتمد الزمن اللازم لإتمام هذه العملية على سرعة عمليات المعالجة لجهاز الكمبيوتر الخاص بك. في جهاز الكمبيوتر Power Mac ٦٦٠٠ ، مع تشغيل الطراز "Fat" لبرنامج MultiSpec (الطراز المصمم خصيصاً لاستعمالات جهاز Power Mac) بدون فتح أي برنامج تطبيقية آخر، تأخذ عملية التجميع حوالي ٣-٢ دقائق. بينما قد تأخذ هذه العملية على جهاز Power Book ١٥٠ (جهاز بطء للغاية) العديد من الساعات. إذا كانت أجهزة الكمبيوتر لديك من النوع "القديم والبطيء" فيجب أن تخطط لعملية التصنيف بحيث تتم كآخر تمرير أثناء اليوم. ثم يمكنك أن ترك عملية معالجة التجميع تستمر أثناء الليل، بحيث تصبح النتائج جاهزة في اليوم التالي.

- إذا قمت بالضغط على Cancel (الإلغاء) أثناء القيام بمرور، سوف يتحول زر Cancel إلى لون قاتم، ولكنك لن تشاهد أي نتائج فورية. ستلغي عملية التجميع فقط عندما ينتهي المرور الراهن
- بعد تحديد التجمعات، سيعرض النظام نافذة "Classifying Selected Image Area" المبينة أدناه. هنا يقوم النظام بتخصيص نقاط ضوئية (pixels) مفردة للتجمعات التي حددها فيما قبل. لاحظ أنه يبلغ بوجود ١١ تجمعاً، بينما كنت قد حددت ١٠ فقط. المزيد عن ذلك سنشرحه فيما بعد.



- بعد الانتهاء من عملية التجميع، سوف ترى نافذة Saving Statistics in Project File المبينة أدناه.



- سيدرك آخر صندوق رسائل التالي "Output text window being updated" عندئذ يعود النظام إلى الصورة الأصلية الخاصة بك.

نتائج عملية التجميع

تؤدي عملية التجميع إلى نتيجتين:

"TEXT OUTPUT" وصف لنشاط التجميع و "خرائط نصوص كتابية" في نافذة "TEXT OUTPUT" .
صورة مركبة "موضوعية" (Thematic).

- اختر Text output من قائمة Windows . حرك الصورة إلى الجزء الأعلى من النافذة وستشاهد إحصائيات تصف عملية التجميع ونتائجها. يبين أدناه جزء من text output عن عينة التجميع. ومدرج فيه عدد التجمعات الناتجة والقيمة المتوسطة (الوسطى) لقيم النقاط الضوئية (pixels) عن كل شريط موجي في كل فئة من الفئات .

إحصائيات فئات التجمعات النهائية.
النقطة الضوئية (pixels)

| متوسطات قيم القنوات | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-----|----|--|
| ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ | | | |
| ٢٢٦,٧ | ١٦٢,٩ | ٢٤٢,٣ | ٢٤٤,٥ | ٢٣٨,٨ | ٤٦ | ١ | |
| ١٥٣,٩ | ١١٨,٣ | ٢٠١,٣ | ٢٠٢,٢ | ٢١٥,٣ | ٥٩ | ٢ | |
| ١٥٣,٢ | ١٤٢,٠ | ١٤٠,٨ | ١٥٠,٤ | ١٥٥,٣ | ١٦٠ | ٣ | |
| ٢٣٣,٩ | ٢٢٧,٢ | ١١٩,٥ | ١٤٤,٤ | ١١٨,٤ | ١٣٩ | ٤ | |
| ١٣٢,١ | ١٣٨,٢ | ١٠٠,٣ | ١١٠,٤ | ١١٢,٧ | ١٤٣ | ٥ | |
| ١٥٠,٧ | ١٨٢,٦ | ٨١,٠ | ٩٧,٨ | ٩٨,٩ | ٢٥٥ | ٦ | |
| ١٦٠٩,٩ | ٢٣٢,٣ | ٥٧,٠ | ٨٤,٥ | ٦٧,٨ | ٣٨٣ | ٧ | |
| ١٣٥,٥ | ١٩٨,٢ | ٤٨,٣ | ٧١,٥ | ٦٠,٨ | ٥٣٩ | ٨ | |
| ١٠٨,٨ | ١٥٣,٣ | ٤٦,٧ | ٦٥,٣ | ٦٠,٨ | ٢٨١ | ٩ | |
| ١٩,٦ | ١٩,٩ | ٣٥,٤ | ٥٥,٧ | ٦٩,٧ | ٣٦ | ١٠ | |

عدد الفئات = ١١

لاحظ أنه تم إدراج ١٠ فئات، بينما يذكر النظام أنه تم استخدام ١١ فئة. الفئة رقم ١١ محفوظة أو مخصصة لفئات "البداية" وهذه الفئات هي مناطق لم يتم تصنيفها في أي من التجمعات الناتجة عن عملية التجميع. إلا أنك في عملية التجميع هذه قمت بضبط البداية على ١٠٠ ، بحيث لا يحتوي "التجمع الموجود في البداية" على أي نقاط ضوئية .

كذلك تظهر خريطة النصوص الكتابية عن منطقة التجميع.

يخصص النظام رقمًا أو حرفاً لكل تجمع من التجمعات ثم يعرض خريطة عن منطقة التجميع باستخدام هذا الكود (الترميز). يبين أدناه الكود الخاص بالصورة الفرعية / التحتية المركبة sub . Beverly.sub

الفئات المستخدمة:

- ١ : التجمع ١
- ٢ : التجمع ٢
- ٣ : التجمع ٣
- ٤ : التجمع ٤
- ٥ : التجمع ٥
- ٦ : التجمع ٦
- ٧ : التجمع ٧
- ٨ : التجمع ٨
- ٩ : التجمع ٩
- A : التجمع ١٠
- ١١ : فئات البداية

يبين أدناه جزء من خريطة النصوص (الكتابية) الخاصة بمنطقة التجميع بكتابة بحجم ٩ بنط (point) . يُ AMSAK الصفحة على مستوى أو مدى الذراع يمكنك أن ترى أنها تحتوي على مناطق واسعة من غطاء أرض متجلانس . ويمكن طبع وتلوين هذه الخريطة النصية باليد لبيان موقع المناطق المراد دراستها. إلا أنه يلزمك طبع صورتك على أجزاء حيث أن هذه الخريطة الكتابية يبلغ عرضها ٥١٢ حرفاً وطولها ٥١٢ سطراً مما يجعلها كبيرة للغاية على معظم أجهزة الطبع .

تصنيف المنطقة المختارة

السطور من ١ إلى ١٠١ بمقاييس ١ . العواميد من ١ إلى ١٠١ بمقاييس واحد (١) .

كذلك يصدر عن هذا النظام ملخص تصنيفي، موضح أدناه، يعطي عدد النقاط الضوئية في كل تجمع وعدد النقاط الضوئية التي لم يتم تصنيفها.

ملخص التصنيف

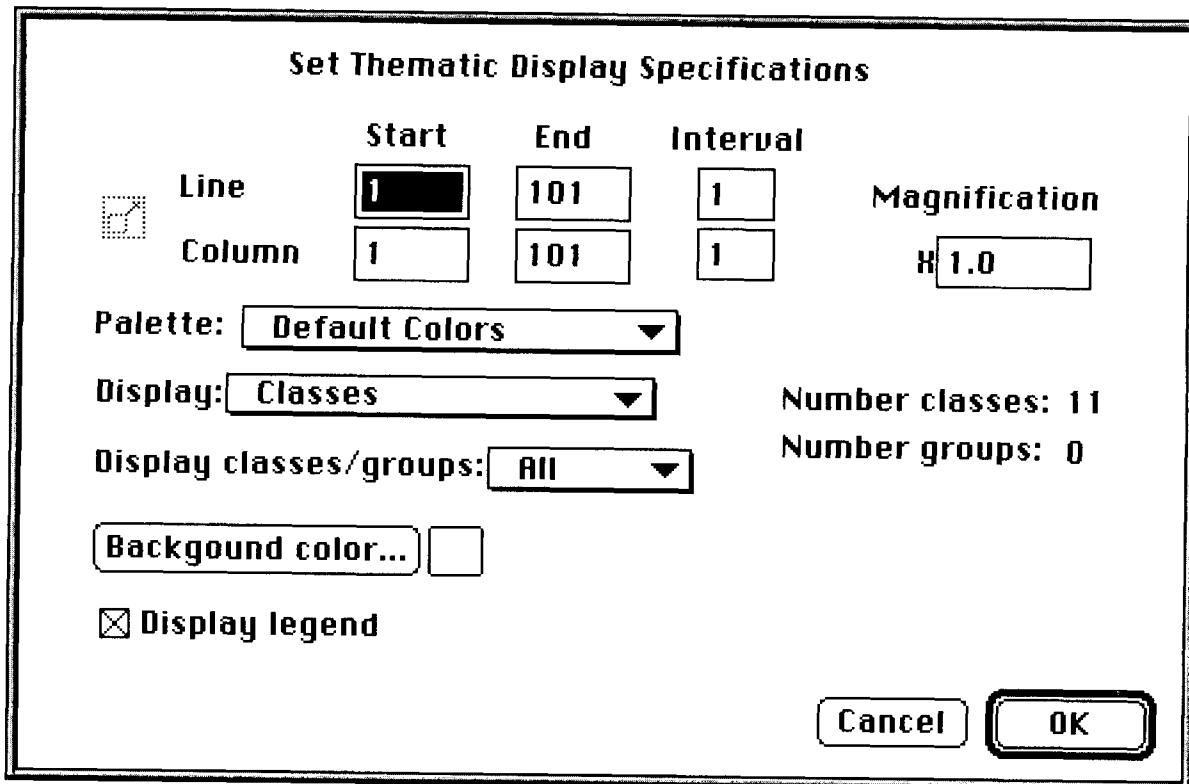
| | |
|------|-------------------------|
| ٢٤٧ | حجم التصنيف للتجمع ١ : |
| ٢٥٢ | حجم التصنيف للتجمع ٢ : |
| ٧٧٠ | حجم التصنيف للتجمع ٣ : |
| ٦٧٦ | حجم التصنيف للتجمع ٤ : |
| ٧٨٩ | حجم التصنيف للتجمع ٥ : |
| ١٢٧٧ | حجم التصنيف للتجمع ٦ : |
| ١٩٠٧ | حجم التصنيف للتجمع ٧ : |
| ٢٧٠٣ | حجم التصنيف للتجمع ٨ : |
| ١٣٦٦ | حجم التصنيف للتجمع ٩ : |
| ٢١٤ | حجم التصنيف للتجمع ١٠ : |

عدد النقاط الضوئية غير المصنفة = صفر

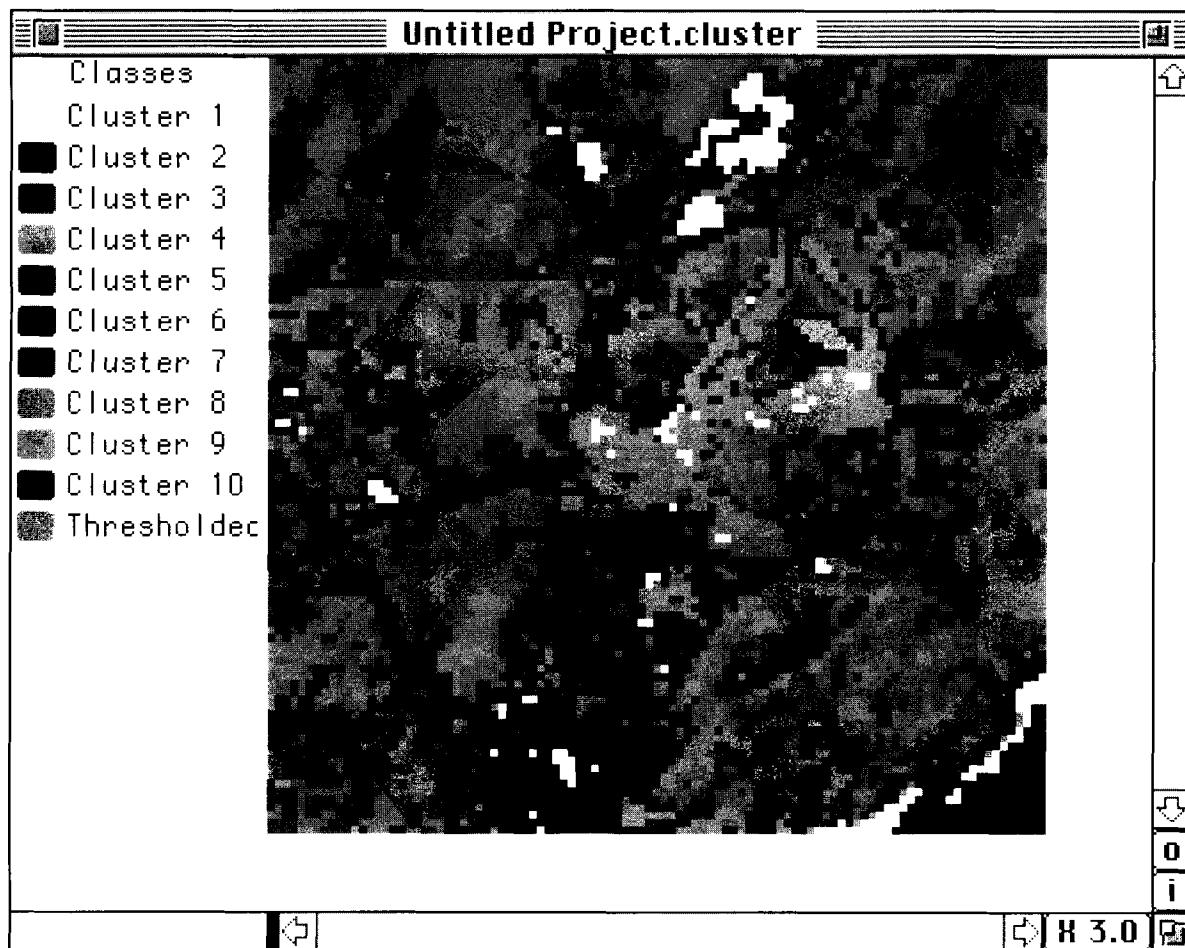
في هذه الحالة، تذكر أنه لا توجد نقاط ضوئية غير مصنفة لأنك قمت بضبط عتبة التصنيف على ١٠٠ Classification threshold.

فحص الصورة المجمعة

- أختر Open Image من قائمة (File).
- اختر اسم ملف Cluster. الذي استخدمناه قبل ذلك واضغط على Open.
- تفتح عندئذ نافذة Set Thematic Display Specifications كما هو مبين أدناه. يمكن التجربة فيما بعد مع لوحات أخرى من هذه القائمة، ولكن في الوقت الراهن أقبل أوضاع الضبط القاصرة واضغط على OK.



- تفتح عندئذ الصورة المجمعة ، كما يبين أدناه .



لاحظ أنه يوجد ١٠ فئات مرقمة ، بالإضافة إلى الفئة رقم ١١ "الغير المجمعة". يخصص لكل فئة لون بواسطة النظام الذي ليس له أي شأن فيما يتعلق بما يمثله كل تجمع. يتم إصدار وترتيب التجمعات بترتيب تناظري طبقاً لمستوى السطوع. أي أن التجمعات القريبة من قمة القائمة تمثل المواد السطحية "الأسطع" (التي لها درجة انعكاس أكبر) بينما تمثل تلك القريبة من قاعدة القائمة المواد السطحية الأكثر إعتماداً.

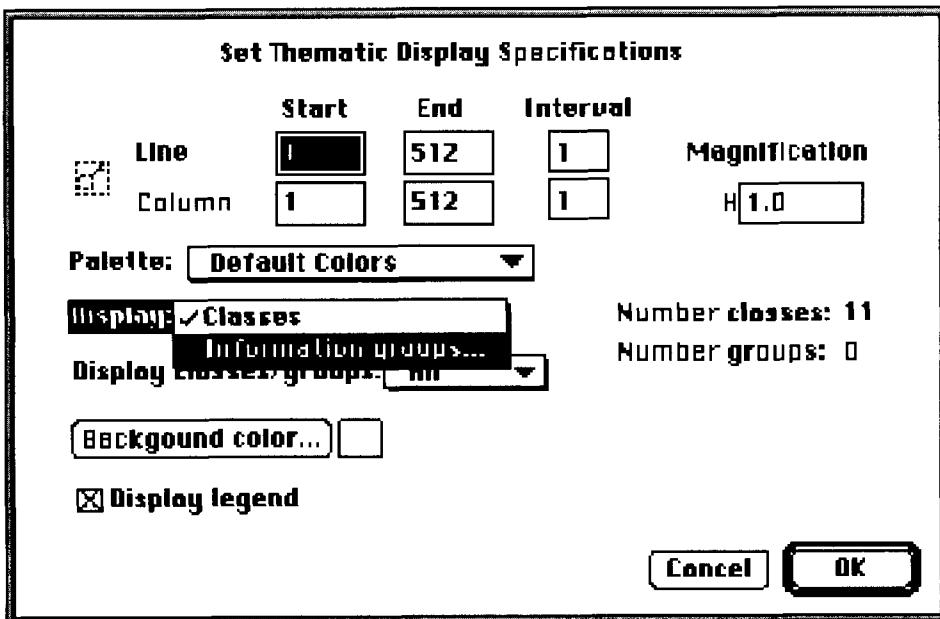
- يمكنك تغيير أي لون عن طريق النقر مرتين على صندوق اللون الواقع أمام كل تعريف للتجمع. سوف تجد عندئذ نافذة الاختيار المعياري للألوان "Apple" الخاصة بنظام التشغيل. إذا لم تكن متعرضاً على استخدام نظام اختيار اللون هذا ، أرجع إلى "دليل المستعملين" المصاحب لجهاز الكمبيوتر الخاص بك.
- يمكنك طبع الصورة من قائمة File . وعندما تقوم بذلك ، سيتم طبع مفتاح التجميع مع الصورة.
- يمكنك استخدام بعض الأدوات العادية ببرنامج MultiSpec مع هذه الخريطة الموضوعية. وهذه الأدوات مثل خاصية Zoom و Show Selection Coordinates New Selection Graph مخططاً بيانياً مع قطعة بيانات واحدة فقط. لم تعد هذه الخريطة "متعددة الأطياف" . ولم يعد كل بيكلس يحتوي على بيانات تخص الشرائط الموجية ، أو القنوات المختلفة التي يقيسها "لاندسات" . بل أصبح كل بيكلس يحتوي على قيمة واحدة فقط ، تحدد لونه.

- إذا قمت بعملية تجميع باستخدام عدد كبير من الفئات، فقد لا يكون بمقدورك أن تراها جميعاً في عمود "Classes" (الفئات). وللتحرك عبر هذا العمود
 - حرك المؤشر إلى العمود
 - اضغط واستمر في الضغط على زر الفأرة
 - اسحب الصورة إلى أعلى أو إلى أسفل
 ستتحرك الفئات إلى أعلى أو إلى أسفل
- أحياناً يكون من الصعب معرفة أي لون من عمود "Classes" (الفئات) يتواافق مع المناطق الملونة في الصورة. للتوافق بين الفئات وبين مناطق الصورة المناظرة لها:
 - ضع المؤشر على أي صندوق ملون في عمود "Classes".
 - اضغط واستمر ضاغطاً على مفتاح التحويل. يتحول شكل المؤشر إلى عين.
 - اسحب الفأرة وعندئذ سوف تومض مناطق الصورة الخاصة بهذه الفئة أو تتحول إلى اللون الأبيض.
 - سوف ترغب على الأغلب أنت وطلابك في إعداد خريطة موضوعية مستمدة من هذه الصورة الجموعة التي تعرف فيها على بعض المناطق الجموعة من حيث غطاء أرضها الفعلى. لعمل ذلك، يمكنك تخزين الصورة على ملف "TIFF" من قائمة "File". وهذه العملية لا تحفظ مفتاح التجميع، بل فقط تلك المنطقة بالصورة. ثم يمكن إحضار ملف TIFF عندئذ في أي من برامج التلوين أو الرسم حيث يتم "تخيله" كخربيطة موضوعية.
 - إذا رغبت في اقتناص صورة تحتوي على مفتاح التجميع، مع إمكانية تحريكها إلى برامج تلوين ورسم، فيمكنك الاستيلاء على الشاشة بالكامل باستخدام خاصية Shift-Command-3 لنظام Apple. أضغط على مفتاح التبديل (Shift) ومفتاح الأوامر (Command) وأبقيهما مضغوطة، وأضغط على "3". يتم حفظ لقطة مصورة للشاشة كملف PICT على القرص الصلب الثابت، ويمكن فتحه بواسطة أي برنامج يتعامل مع ملفات PICT. بالنسبة لأجهزة كمبيوتر PC يوجد عدد من البرامج التي تستطيع أن تحقق نفس "لقطة" الشاشة وبالنسبة لأجهزة Macintosh يوجد كثير من البرامج يمكنها الاستيلاء على الشاشة بشكل أكثر مرونة من طريقة Shift-Command-3.

ما مدى صحة عملية التجميع؟

من الضروري بالنسبة لك أن تكون واثقاً من أن عملية التصنيف غير المراقب هذه تنتج تجمعات لها صلة بأنواع غطاء الأرض. ولهذا الغرض، يتضمن هذا الدرس التعليمي ملفاً يسمى Beverly9subset.class وهو يعطي نفس الصورة التي قمت بتجميعها، فقط يختلف في أن هذه الصورة تم إعدادها بواسطة تصنيف مراقب من قبل شخص على دراية وثيقة بأنواع غطاء الأرض في المنطقة.

- مع صورتك الجموعة / المركبة كبر الصورة "Zoom in" إلى ٣٠٠% ومع فتح الصورة الجموعة، أفتح صورة Beverly9subset.class
 - اختر Open، من قائمة File
 - حدد موضع صورة Beverly9subset.class، وافتحها.
 - عندما تفتح نافذة Set Display Thematic، حسب المبين أدناه اختر Information Groups من قائمة Display



- عدل حجم كل صورة وضعها جنبا إلى جنب على الشاشة.
- قارن بين المناطق المحددة بالتصنيف المراقب وبين التجمعات الناتجة عن استعمال هذا النظام في التجمع غير المراقب.

يجب أن تخلص إلى أن التجميع غير المراقب يوفر، على الأقل في هذه الحالة، دليلاً جيداً عن موقع المناطق الكبيرة لعظام الأرض المتجلانس بما يمكن معه بحثها في دراسات التحقق الأرضي.

كم عدد التجمعات التي استخدمنا؟

إن معظم المناطق التي تتكون من حجم موقع دراسة GLOBE الأساسي، البالغ ١٥ كم \times ١٥ كم، لا تبين عموماً وجود عدد كبير من أنواع غطاء الأرض المختلفة. عندما تقوم أولاً باداء عملية التجميع على صورتك البالغ حجمها ٥١٢ بيكسل \times ٥١٢ بيكسل، استخدم نفس القيم التي استخدمتها في هذا الدرس التعليمي. أفحص النتائج على ضوء معرفتك بمنطقتك الخاصة بك. قم بعمل بعض الأبحاث الميدانية – الحقلية والق نظرة على المناطق التي توحى عملية التجميع بأنها واسعة متجلانسة نوعاً ما. قارن بين نتائج ما توصلت إليه وبين نظام التصنيف MUC. فقط عندما تشعر أن التجميع لا يمثل بما يكفي أنواع غطاء الأرض بمنطقتك، زد عدد التجمعات، بحد أقصى من ١٤ إلى ١٤ تجمع حيث أن ذلك يجب أن يكون كافياً لأداء المهمة.

إبلاغ البيانات

من أجل إبلاغ البيانات، يجب أن تستخدم بعض "المنطق العقلي" فيما يتعلق بالتلجمات المحددة بواسطة هذه العملية غير الموضوعة تحت المراقبة. ثم يمكنك عندئذ ان تعيد تسمية التجمعات بحيث تدل على أي نوع من غطاء الأرض يمثله كل تجمع

تضمن هذه العملية الخطوات التالية:

- التتحقق المكتبي
- التتحقق الميداني
- إعادة تسمية التجمعات
- إرسال الخريطة المستكملة.

التحقق المكتبي

تتضمن هذه العملية استخدامك للخرائط المحلية (الخرائط الطبوغرافية، الخاصة بقطاعات الأرض، الخاصة بالترية، السياسية، الخ...)، ولمراجعة محلية أخرى (صور فوتوغرافية جوية، الجمهور، الوكلالات، الخ)، وللخبرات المشتركة بينك وبين طلبتك المتعلقة بتحديد بعض التجمعات الصادرة عن "MultiSpec". استخدم ما هو متاح من موارد ومصادر للتعرف عليها. تذكر أن تحديدك لهذه التجمعات يجب أن يناظر المستوى الرابع من نظام MUC (تصنيف اليونسكو المعدل).

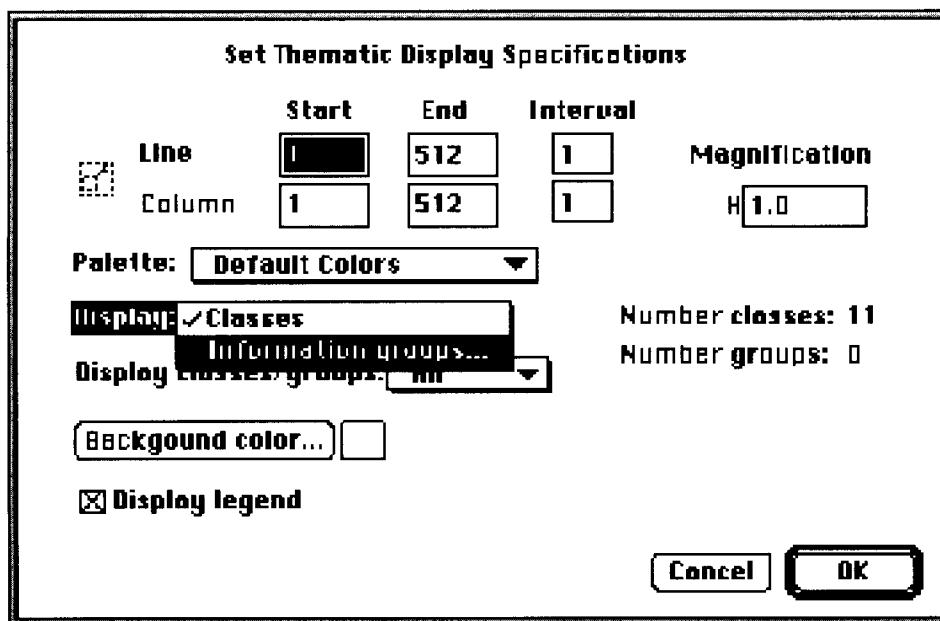
التحقق الميداني

إذا لم تستطع التعرف على بعض التجمعات "من مكانك في المكتب" فسيكون عليك الخروج إلى ميدان العمل لتحديد ماهيتها. إذا لم يكن من الممكن ترتيب زيارة ميدانية رسمية، فيجب البحث عن أي شخص محتمل يقطن بالقرب من المنطقة او يمكنه الذهاب لتلك المنطقة للتحقق ميدانياً من ماهيتها.

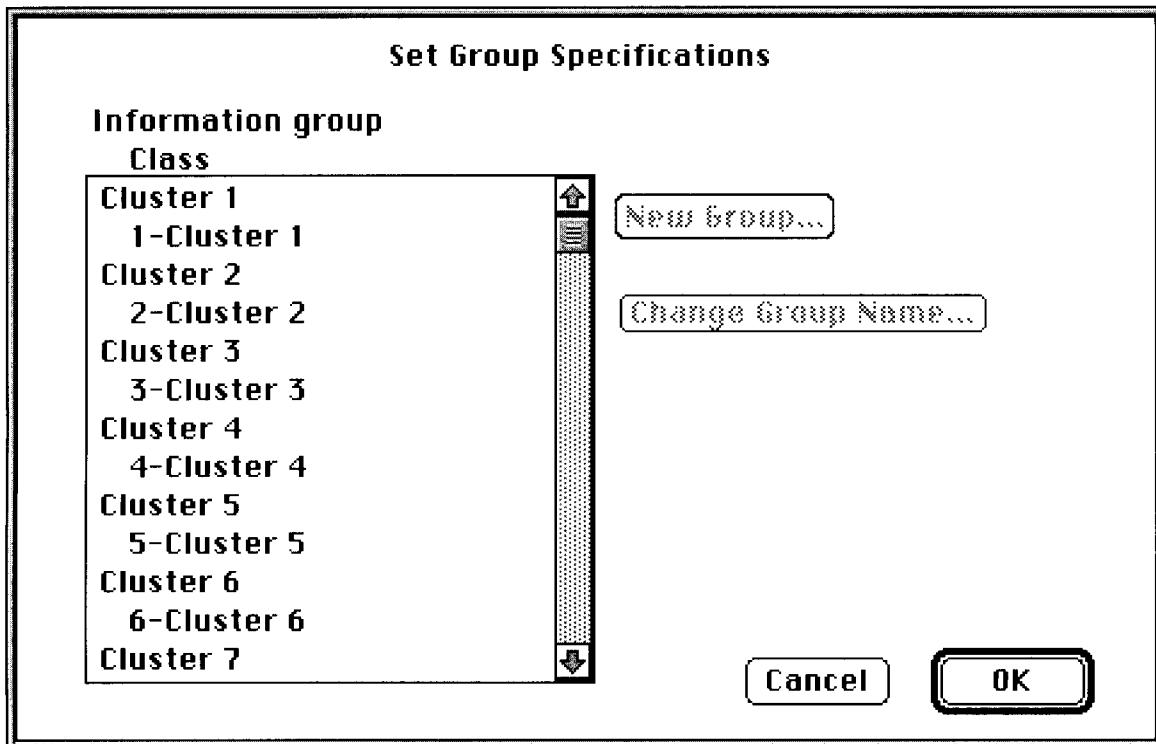
إعادة تسمية التجمعات

إن طريقة التجميع غير المراقب تصدر تجمعات محددة فقط بأرقام منتظمة بترتيب تناظري طبقاً للسطوع. سوف تغير الآن أسماء هذه التجمعات إلى شفرات نظام تصنيف MUC التي قمت بتحديدها من واقع التحقق السابق ذكره.

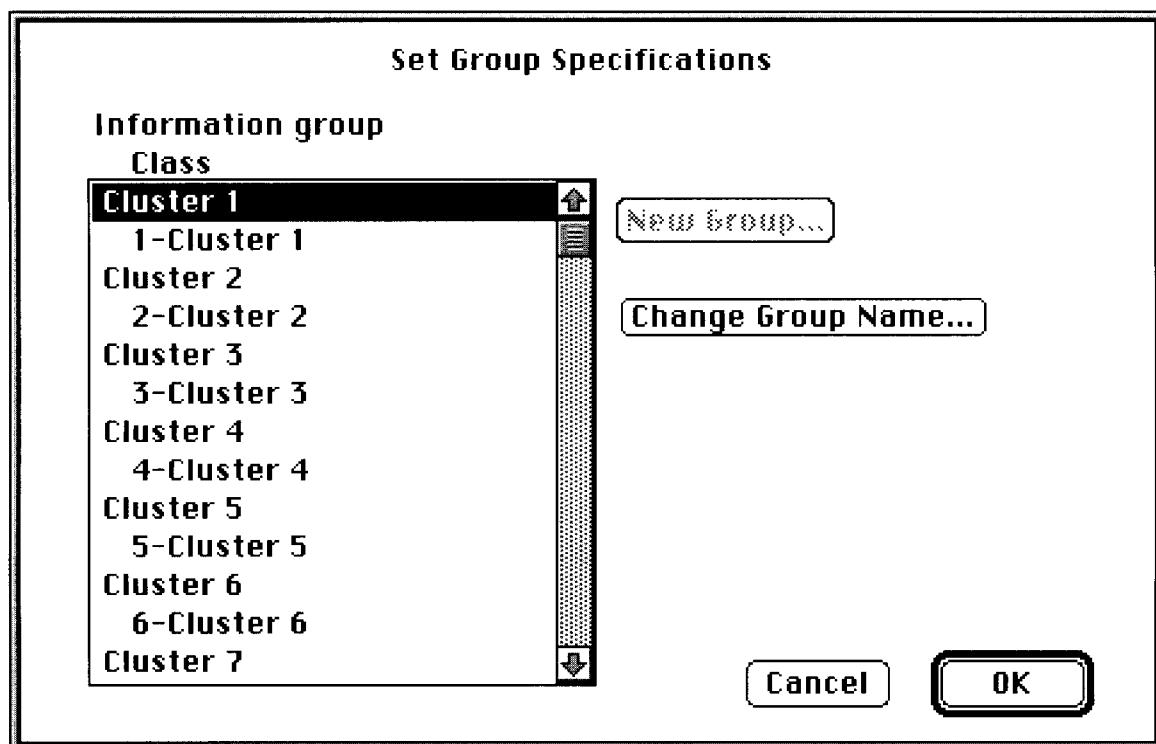
- أبداً بتشغيل برنامج "MultiSpec".
- اختر Open من قائمة "File" واختر مشروع التجمع.
- عندما تفتح نافذة "Set Thematic Display" ، كما هو مبين أدناه، اختر "Information Groups" من قائمة "Display".



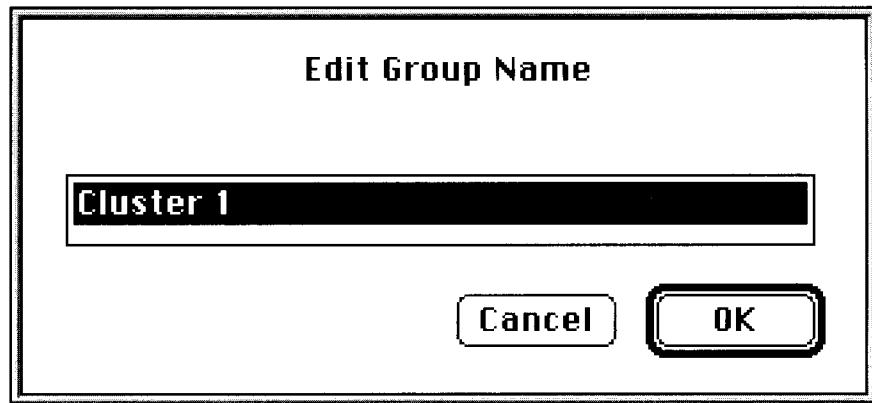
- تفتح عندئذ نافذة، كما هو مبين أدناه، مع خفوت ضوء زر Set Group Specifications، كما هو مبين أدناه، مع خفوت ضوء زر "Change Group Name" ووزر "New Group".



- انقر على "Cluster 1" (النجمع ١) وعنديز يصبح زر "Change Group Name" الخافت الضوء أكثر مما هو مبين.



- انقر على زر Change Group Name، فتفتح نافذة Edit Group Name، كما هو مبين أدناه.



- ادخل الآن، بالنسبة للتجمع ١ ، الاسم أو التعريف الملائم من المستوى الرابع بنظام MUC عن غطاء الأرض الذي يمثله ذلك التجمع. وحيث أن معظم أسماء أنواع غطاء الأرض في هذا المستوى طويلة جداً، استخدم التعريف الرقمي لأصناف MUC عن كل نوع غطاء أرض.
 - كرر هذه العملية عن كل تجمع آخر في خريطةك.
 - يمكنك تغيير ألوان كل تجمع من التجمعات الملقبة إلى أي نظام لوني تريده (انظر أعلاه) . وعندما ترسل نتائجك إلى Globe Central سيتم تحديد كود لوني قياسي لكل تجمع.
 - بذلك تكون الأن قد وضعت خريطة " موضوعية عن الاستخدام الأرضي " لموقع دراسة GLOBE الأساسي الخاص بك البالغ ١٥ كم × ١٥ كم.

ملاحظات حول التوقعات، وتحذير

عندما تنتقل إلى تصنيف صورتك البالغ مقياسها 512×512 ، سوف نجد أن شكل الصورة المجمعة على الأغلب مختلفاً كثيراً عمّا تم بيانه هنا . وأهم أسباب ذلك :

أ— أن هذه الصورة الجزئية لا تحتوي على أنواع غطاء الأرض بمقدار مماثل لما نجده في الصورة ذات المقياس الكامل 512×512 .

بـ- ستختلف حتماً طبيعة ووفرة وتوزيع أنواع غطاء الأرض في الصورة الخاصة بك عن تلك الخاصة بمنطقة بيفرلي، ماساتشوستس.

مع تجمیع الصور الخاصة بك سوف نجد أن تخصیص ١٠ تجمعات لا يمیز بين مصادر الماء الراکد، ربما باستثناء ما بين الماء العذب والمالح. بمعنى آخر، سیتم على الأغلب تجمیع البحیرات، والبرک والأنهار الخ. في نفس الجموعة، مالم توجد خصائص سطحية هامة يمكن أن تغير من درجة انعکاس الضوء عنها. (مثلاً نو طحلبي کثيف على سطح بركة مزرعة).

تسليم نتائجك :

عندما تُنهي التصنيف الغير مراقب (التجميع) والذى يbedo على نحو لائق ليمثل ١٥ كم × ١٥ كم من موقع دراستك GLOBE، فإن نتائجك سوف تسلم لأرشيف بيانات طلاب GLOBE وذلك لإمكانية الإستفادة منها في المستقبل .

التوجيهات الخصصة لتسليم البيانات هي كالتالي :

- خذ نسخة من الملف الإلكتروني (البرنامج) لصورة التجميع على قرص مرن (floppy disk) وضع تعرفة عليه وقم بتسويته بخط واضح مسجلًا اسم مدرستك واسمك واسم صورة التجميع .
- استخدم معالج الكلمة المفضل لديك . حضر الملف مع المعلومات التالية :

اسم مدرستك

اسمك

عنوان المدرسة

تاريخ حصولك على الصورة (إن أمكن)

بعض المعلومات عنك، عن طلابك، وبعض خبرتك في إجراء التجميع .

- من خياراتك لمعالج الكلمة ، خزن هذه البيانات كملف نصي text وضعه على نفس القرص .
- قم بإنتباه بتغليف الأقراص المرنة وارسلها للعنوان المعطى في قسم الدليل التطبيقي (اختياري) .